

Abschlussbericht 62100-115 B14

PAK-Depositionsmessprogramm Flughafen Rhein-Main 2013

| | |
|------------------------------------|---|
| ANECO Berichts-Nr. / Datum: | 62100-115 B14 |
| Auftraggeber: | HLNUG Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie Rheingaustraße 186 65203 Wiesbaden-Biebrich |
| Auftragsnummer: | 4500622678 |
| Auftragsdatum: | 21.11.2012 |
| Art der Messung: | Staubniederschlags- und Depositionsmessungen |
| Messaufgabe: | Untersuchung von Depositionsproben im Bereich der Einflugschneisen der Landebahn Nordwest des Flughafens Rhein-Main. |
| Messkomponenten: | <ul style="list-style-type: none">- Staubniederschlag- Inhaltsstoffe Bulk-Deposition:<ul style="list-style-type: none">o PAK: BaP, BaA, BF(b), BF(j), BF(k), INP, DBA(a,h)o MKW |
| Messort / Messgebiet: | Einflugschneisen der Landebahn Nordwest des Flughafens Rhein-Main sowie weitere Punkte im Bundesland Hessen |
| Messzeitraum: | Januar 2013 bis Januar 2014 |
| Berichterstellung durch: | Falk Maneke-Fiegenbaum Dr. Klaus Berger |
| Berichtsdatum: | 19.12.2019 |
| Berichtsumfang: | 94 Seiten Bericht |

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| 1. Aufgabenstellung | 4 |
| 2. Messprogramm | 4 |
| 2.1. Parameter Umfang | 4 |
| 2.2. Auswahl und Lage der Messstationen | 5 |
| 2.3. Messzeitraum, Messhäufigkeit und Probenahmezeiträume | 9 |
| 3. Messverfahren | 9 |
| 3.1. Bergerhoffverfahren | 9 |
| 3.2. Trichter-Flasche Verfahren | 10 |
| 3.2.1. Analytik PAK | 10 |
| 3.2.2. MKW Analytik | 11 |
| 4. Qualitätssicherung | 12 |
| 5. Auswertung | 13 |
| 5.1. Klimatische Repräsentativität des Messzeitraumes | 13 |
| 5.2. Übersicht über die PAK und MKW Ergebnisse nach Messpunkten | 13 |
| 5.3. Auswertung PAK Ergebnisse | 17 |
| 5.3.1. Bewertung PAK | 19 |
| 5.3.2. Quellen für PAKs | 19 |
| 5.4. Ergebnisse MKW | 23 |
| 5.4.1. Treibstoffschnellablass (Fuel Dumping) | 25 |
| 5.5. Ergebnisse Staubbiederschlag | 25 |
| 6. Weiterführende Aspekte | 26 |
| 7. Zusammenfassung | 28 |
| 8. Bibliographie | 29 |
| Anhang I Übersichtskarten zum Messprogramm | 31 |
| Anhang II PAK Depositionsraten nach Messgebieten | 34 |
| Anhang III Tabellen Einzelwerte PAK Ergebnisse | 37 |
| Anhang IV Tabellen Einzelwerte Staubbiederschlag | 51 |
| Anhang V Fotos der Messstellen | 65 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 3.1: Trichter-Flasche-Sammler und Probenahmesystem | 10 |
| Abbildung 5.1: Mittelwerte der Deposition der einzelnen PAKs sowie der MKW über den gesamten Probenahmezeitraum pro Messpunkt..... | 15 |
| Abbildung 5.2: Summe PAK nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum..... | 17 |
| Abbildung 5.3: Temperatur(Linien) und Niederschläge (Säulen) in Kassel, Schotten (nahe Ulrichstein) und Frankfurt Januar 2013 bis Januar 2014. Quelle: DWD | 19 |
| Abbildung 5.4: Summe der Depositionsraten (inkl. ½ NWG) sowie prozentualer Anteil der Depositionsraten von BaA, BaP, BF(j+b), BF(k) und | 22 |
| Abbildung 5.5: Gebietsmittelwerte MKW Untersuchungen | 23 |
| Abbildung 5.6: Chromatogramm MKW Analyse Mai 2013 HPD 8: Charakteristisches Peakmuster von höhersiedenden MKW-Gemischen..... | 24 |
| Abbildung 5.7: Chromatogramm MKW Analyse Juni 2013 HPD 26: Wahrscheinlich hoher Anteil an Pflanzeninhaltsstoffen..... | 24 |
| Abbildung 5.8: Mittlere Depositionsraten Staubbiederschlag je Messpunkt | 25 |
| Abbildung 5.9: Mittlere Depositionsraten Staubbiederschlag nach Messgebieten und Monaten | 26 |
| Abbildung 6.1: Vergleich Depositionsraten Summe PAK und Staubbiederschlag (STN) | 27 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 2.1: PAK-Einzelverbindungen | 5 |
| Tabelle 2.2: Liste der Messstationen inkl. Ortsbeschreibung | 6 |
| Tabelle 2.3: Übersicht der Messstationen | 7 |
| Tabelle 2.4: Übersicht der Messstationen | 8 |
| Tabelle 3.1: Nachweisgrenzen PAK | 11 |
| Tabelle 5.1: Mittlere Temperaturen in Hessen | 13 |
| Tabelle 5.2: BaP-Depositionsraten in Hessen sowie Vergleichswerte | 14 |
| Tabelle 5.3: Mittelwerte der PAK- und MKW-Depositionsraten je Messstelle | 16 |
| Tabelle 5.4: Gebietseinteilung der Stationen | 17 |

1. Aufgabenstellung

Anmerkung zum Bericht:

Im Rahmen einer Umstrukturierung innerhalb der Eurofins Gruppe wurde zum 01. Juli 2018 der Geschäftsbereich Immission der Eurofins GfA GmbH an die ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co. übertragen. Die Fertigstellung des Berichts erfolgt daher unter der ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co.

Das Ziel dieses Programms war die Untersuchung von Depositionsproben im Bereich der Einflugschneisen der Landebahn Nordwest des Flughafen Rhein-Main. Neben dem Staubbiederschlag sollten hier eine Auswahl von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie Mineralölkohlenwasserstoffe aus der Deposition bestimmt werden. Zu diesem Zweck sollten westlich und östlich der Landebahn Nordwest Depositionsmessstellen eingerichtet und über einen Jahreszeitraum betrieben werden. Zur besseren Einordnung der Ergebnisse war vorgesehen zusätzliche Probennahmen in der Frankfurter und Kasseler Innenstadt sowie im emittentenfernen Ulrichstein im Vogelsberg einzurichten.

Die durchzuführenden Aufgaben bestanden aus: Probenahme, Probenaufbereitung und Analyse sowie die entsprechende Auswertung und Berichterung. In diesem Bericht sollen Messdurchführung, Analytik und Qualitätssicherung beschrieben werden. Zudem werden die Messergebnisse nach Stationen und Messgebieten vorgestellt sowie anhand von Grenz- bzw. Beurteilungswerten bewertet.

2. Messprogramm

Das Messprogramm wurde nach den Vorgaben des Auftraggebers durchgeführt. Im Folgenden werden die einzelnen Punkte näher erläutert.

2.1. **Parameter Umfang**

Der Untersuchungsumfang des Messprogramms umfasst die vom Auftraggeber vorgegebenen Parameter. Zum einen wurde der Staubbiederschlag mit Hilfe der Bergerhoffmethode bestimmt. Des Weiteren wurden aus der Bulk Deposition die in der EU-Richtlinie 2004/107/EG genannten sieben Polyzyklische-Aromatische-Kohlenwasserstoff (PAK)-Verbindungen untersucht. In Tabelle 2.1 sind die einzelnen Substanzen aufgelistet. Aufgrund der analytisch nur schlecht trennbaren Verbindungen Benzo(b)fluoranthen und Benzo(j)fluoranthen wurden diese als Summenwert ermittelt.

Neben den PAKs wurden die Depositionsproben auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) untersucht. Konkret wurden die hoch- bis mittelsiedenden Kohlenstoffverbindungen C10 bis C40 bestimmt.

Die Depositions-Probenahme erfolgte sowohl mit dem Bergerhoff- als auch dem Trichterflasche-Verfahren (s.a. Abschnitt 3.1 und 3.2).

Tabelle 2.1: PAK-Einzelverbindungen

| Nr. | Substanzbezeichnung | Abkürzung |
|-----|----------------------------------|-----------|
| 1 | Benzo(a)pyren | BaP |
| 2 | Benz(a)anthracen | BaA |
| 3 | Benzo(b)fluoranthen ^a | BF(b) |
| 4 | Benzo(j)fluoranthen ^a | BF(j) |
| 5 | Benzo(k)fluoranthen | BF(k) |
| 6 | Indeno(1,2,3-cd)pyren | INP |
| 7 | Dibenz(a,h)anthracen | DBA(a,h) |

a) Unter den gewählten gaschromatographischen Bedingungen coeluiert Benzo(b)fluoranthen mit Benzo(j)fluoranthen. Es wird daher ein Summenwert für beide Komponenten ermittelt.

2.2. Auswahl und Lage der Messstationen

Die Auswahl der Messpunkte erfolgte durch den Auftraggeber. Am Anfang der Messkampagne fand eine Begehung der Messpunkte mit dem Auftraggeber statt. Die Messpunkte westlich des Flughafens Frankfurt liegen im Gebiet der Gemeinden Hochheim, Flörsheim und Eddersheim. Im Osten befinden sich die Messpunkte im Gebiet Frankfurt-Sachsenhausen, Frankfurt-Niederrad und Kelsterbach. Für die Messungen außerhalb der Einflugschneise Nordwest in Frankfurt, Kassel und Ulrichstein wurde auf Messpunkte zurückgegriffen, die im Rahmen des Hessischen Staubbiederschlagsprogramms ebenfalls von der Eurofins GfA betrieben werden.

Die Tabellen 2.2 bis 2.5 zeigen eine Listung der Stationsbezeichnungen mit entsprechender Beschreibung. In Anhang V sind Fotos der einzelnen Stationen zu finden.

Tabelle 2.2: Liste der Messstationen inkl. Ortsbeschreibung

| Stationsnummer | Stationsname | Stationsbeschreibung |
|----------------|-----------------------------------|---|
| HPD 1 | Eddersheim-Ankerstraße | Im Vorgarten des Wohnhauses Ankerstraße 34 in Hattersheim am Main, Stadtteil Eddersheim. B: 50° 2.220'N L: 8° 28.183'E |
| HPD 2 | Flörsheim-Eddersheimer Straße | Neben dem Wegekreuz am Ortseingang der Gemeinde Flörsheim am Main an der Eddersheimer Straße. B: 50° 1.092'N L: 8° 26.511'E |
| HPD 3 | Flörsheim-Friedhof | Hinter der Einsegnungshalle des „Neuen Friedhofs“ der Gemeinde Flörsheim am Main am Ende der „Riedstraße“. B: 50° 1.371'N L: 8° 26.440'E |
| HPD 4 | Flörsheim-Adenauer Ufer 1 | Auf der Rasenfläche am Schutzdeich des Mains, gegenüber Haus „Konrad-Adenauer-Ufer“ Nummer 10 in Flörsheim am Main. B: 50° 0.508'N L: 8° 25.473'E |
| HPD 5 | Flörsheim-Adenauer Ufer 2 | Auf der Rasenfläche neben dem Beachvolleyballfeld am Ende der Straße „Konrad-Adenauer-Ufer“ in Flörsheim am Main. B: 50° 0.417'N L: 8° 25.266'E |
| HPD 6 | Flörsheim-Hafenstraße | Am Rand der Ackerfläche Hafensstraße, Ecke Bachweg in Flörsheim am Main, neben dem Straßenschild. B: 50° 0.360'N L: 8° 24.725'E |
| HPD 7 | Hochheim-Flörsheimer Straße | Am Straßenrand der Flörsheimer Straße am Ortseingang der Gemeinde Hochheim am Main, gegenüber den Hochhäusern. B: 50° 0.471'N L: 8° 22.301'E |
| HPD 8 | Hochheim-Dr. Ruben Rausing Straße | Im Garten des Grundstücks „Dr. Ruben Rausing Straße“ Nummer 31 in Hochheim am Main. B: 50° 0.816'N L: 8° 22.412'E |
| HPD 9 | Hochheim-Weingut Diefenhardt | Am Rand des Grundstücks des Weingutes Diefenhardt in der „Marzelstraße“ Nummer 17 in Hochheim am Main. B: 50° 0.623'N L: 8° 22.502'E |
| HPD 10 | Hochheim-Bahnhofstraße | Im Weinberg unterhalb der Gemeinde Hochheim am Main an der „Bahnhofstraße“ neben einem Gasmarkierungspfahl. B: 50° 0.438'N L: 8° 21.187'E |
| HPD 11 | Kelsterbach-Staudenring | Auf der Rasenfläche neben der Zufahrt zu den Häusern „Am Main 1-2“ Ecke Staudenring. B: 50° 3.245'N L: 8° 30.686'E |
| HPD 12 | Kelsterbach-Südliche Ringstraße | In einer Buschreihe zu Beginn der Straße „Langer Weg“ Ecke „Südliche Ringstraße“. B: 50° 3.604'N L: 8° 32.569'E |

Tabelle 2.3: Liste der Messstationen inkl. Ortsbeschreibung

| Stationsnummer | Stationsname | Stationsbeschreibung |
|----------------|---|--|
| HPD 13 | Frankfurt-Waldstadion (Sportverbände) | Auf der Brücke der „Otto-Fleck-Schneise“ über die „Mörfelder Landstraße“ (Zufahrt zu den Sportverbänden am Waldstadion) in Frankfurt am Main. B: 50° 3.929'N L: 8° 39.026'E |
| HPD 14 | Frankfurt-Isenburger Schneise (Holiday Inn) | Am Rand der Freifläche (Baumlichtung) neben der Zufahrt zum Hotel „Holiday Inn“ an der Isenburger Schneise in Frankfurt am Main. B: 50° 4.428'N L: 8° 39.872'E |
| HPD 15 | Frankfurt-Isenburger Schneise (Parkplatz) | Am Rand der Einfahrt am zum Waldstadion gehörigen Parkplatz B an der „Isenburger Schneise“ in Frankfurt am Main. B: 50° 4.241'N L: 8° 40.156'E |
| HPD 16 | Frankfurt-Lerchesberg (Sendemast) | Am Zaun neben der Einfahrt zum Sendemast an der „Darmstädter Straße“ Ecke „Bischofsweg“ in Frankfurt am Main. B: 50° 4.991'N L: 8° 41.441'E |
| HPD 17 | Frankfurt-Sachsenhausen-Süd (Hessenwasser) | Neben der Einfahrt zum Gelände der Wasseranlage, der Firma Hessenwasser, an der „Darmstädter Straße“ Ecke „Wartegäßchen“ in Frankfurt am Main. B: 50° 5.199'N L: 8° 41.474'E |
| HPD 18 | Frankfurt-Stadtwald (Kesselbruchschneise) | Am Geländer der Brücke der „Kesselbruchschneise“ über die Babenhäuser Landstraße in Frankfurt am Main. B: 50° 4.519'N L: 8° 43.081'E |
| HPD 19 | Frankfurt-Schwanheim-Straßburger Straße | Am Zaun des Fußballplatzes der Siedlung Goldstein (Stadtteil Schwanheim) in der „Straßburger Straße“ in Frankfurt am Main. B: 50° 4.668'N L: 8° 36.692'E |
| HPD 20 | Frankfurt-Waldstadion (Gleisdreieck) | An einer Einzäunung zwischen dem zum Waldstadion gehörigen Parkplatz C und dem Zugang zum Waldstadion (Bahnunterführung) am Ende der „Flughafenstraße“ in Frankfurt am Main. B: 50° 4.255'N L: 8° 38.542'E |

Tabelle 2.4: Liste der Messstationen inkl. Ortsbeschreibung

| Stationsnummer | Stationsname | Stationsbeschreibung |
|----------------|--|--|
| HPD 21 | Frankfurt-Mainzer Landstraße | Am Rand des Grundstückes „Mainzer Landstraße“ Nummer 227, hinter der Warenausgabe der ehemaligen „Fliesenhandlung Hildebrandt“ in Frankfurt am Main. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7001 4828. B: 50° 6.219'N L: 8° 38.931'E |
| HPD 22 | Frankfurt-Unterrmainanlage | Im Blumenbeet am Straßenrand in der „Unterrmainanlage“ Nähe dem Schauspielhaus in Frankfurt am Main. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7001 5230. B: 50° 6.473'N L: 8° 40.393'E |
| HPD 23 | Frankfurt-Hanauer Landstraße (Alte Feuerwache) | Am Tor zu der mittlerweile abgerissenen Alten Feuerwache, vor dem Wohnhaus „Hanauer Landstraße“ Nummer 83. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7001 5630. B: 50° 6.724'N L: 8° 42.303'E |
| HPD 24 | Ulrichstein 1 (Messpunkt 9 2014) | Am Rand eines Feldweges ca. 600 m nordöstlich des Ortsteiles Ober-Ohmen der Gemeinde Mücke im Vogelsbergkreis. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7009 2014. B: 50° 37.548'N L: 9° 7.635'E |
| HPD 25 | Ulrichstein 2 (Messpunkt 9 2214) | Am Rand eines Feldweges ca. 1,5 km nordöstlich des Ortsteiles Ober-Ohmen der Gemeinde Mücke im Vogelsbergkreis. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7009 2214. B: 50° 37.501'N L: 9° 8.337'E |
| HPD 26 | Ulrichstein 3 (Messpunkt 9 2414) | Am Rand eines Feldweges ca. 1,3 km südlich des Ortsteiles Zeilbach der Gemeinde Mücke im Vogelsbergkreis. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7009 2214. B: 50° 37.597'N L: 9° 9.296'E |
| HPD 27 | Kassel-Philosophenweg | Neben der Hofeinfahrt der rückwärtig zum „Philosophenweg“ gelegenen Häuser Nummer 25 und 27 in Kassel. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7002 1822. B: 51° 18.479'N L: 9° 29.134'E |
| HPD 28 | Kassel-Akazienweg (Telekom) | Im Blumenbeet zwischen den Parkplätzen und der Einfahrt zum Gelände der Telekom im „Akazienweg“ in Kassel. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7002 1824. B: 51° 18.959'N L: 9° 29.210'E |
| HPD 29 | Kassel-Steinweg (Regierungspräsidium) | Auf der Rasenfläche vor dem Haupteingang des Regierungspräsidiums Kassel „Steinweg“ in Kassel. Neben dem Staubniederschlagsmesspunkt 7002 2024. B: 51° 18.829'N L: 9° 30.135'E |

2.3. Messzeitraum, Messhäufigkeit und Probenahmezeiträume

Als Messzeitraum liegt das Kalenderjahr 2013 zu Grunde. Da der Aufbau der Trichter-Flasche sowie Bergerhoff Sammler Mitte Januar 2013 erfolgte, ist bis einschließlich Januar 2014 gemessen worden. Die Proben wurden jeweils über einen Monat exponiert, so dass sich eine maximal mögliche Probenanzahl von 377 Proben für den Untersuchungszeitraum ergibt. Insgesamt konnten 372 PAK bzw. MKW Monatswerte in die Auswertung einfließen (d.h. es konnte eine Verfügbarkeit von 99% erreicht werden). Für die Staubbiederschlagsauswertung liegen 356 Monatswerte vor (94% Verfügbarkeit).

Der Probenaustausch der Trichter-Flasche-Sammler erfolgte jeweils zum Monatswechsel. Im Anschluss an den Probentausch wurden die Sammler direkt in unser Labor nach Wesseling gebracht.

Die Bergerhoff-Geräte in Frankfurt, Kassel und Ulrichstein wurden im Rahmen des Hessischen Staubbiederschlagsmessprogramms gewechselt. Der Tausch der Geräte erfolgte ebenfalls am Monatswechsel, in der Regel aber nicht am selben Tag wie der Wechsel der Trichter-Flasche Geräte. An den weiteren Staubbiederschlags-Messpunkten wurden die Bergerhoffgefäße gemeinsam mit den Trichter-Flasche Systemen getauscht und ins Labor zur Analyse befördert.

3. Messverfahren

Bei den verwendeten Verfahren handelt es sich zum einen um das Bergerhoff-Verfahren nach VDI 4320 BLATT 2 und das in DIN EN 15980 beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Deposition von Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(j)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h)anthracen und Indeno(1,2,3-cd)pyren. Ferner erfolgte die Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen (C9-C40) analog zur DIN EN 15980. Diese Verfahren sind nachfolgend beschrieben.

3.1. Bergerhoffverfahren

Die Bestimmung des Staubbiederschlags aus den Bergerhoffproben erfolgte gemäß VDI 4320, BLATT 2. Dazu wurde das Niederschlagswasser der Proben bis zur Trockene abgedampft. Die Stäube in den Sammelgefäßen wurden anschließend unter Zuhilfenahme eines Wischers von den Gefäßwandungen abgelöst und quantitativ in ein vorgewogenes Wägegefäß überführt. Nach vollständiger Trocknung der Proben wurden die Gefäße wiederum gewogen. Aus der bestimmten Masse wurde unter Berücksichtigung der Expositionszeiten und Sammelflächen die Staubbiederschlagsraten der Proben in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ berechnet. Das verwendete Verfahren ergibt für die eingesetzten Gefäße, über einen Zeitraum von 30 Tagen eine Nachweisgrenze von $4 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

3.2. Trichter-Flasche Verfahren

Aus den in der DIN EN 15980 vorgeschlagenen Varianten zur Bestimmung ausgewählter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) wurde die Variante mit Trichter-Flasche Sammler verwendet. Dazu wurden jeweils zwei Braunglasflaschen mit Hilfe einer Schraubkupplung zu einem Trichterflasche-Sammler vereint. Dazu wird bei einer Flasche der Boden entfernt, so dass ein Trichter entsteht. Der Teil der Schraubkupplung der mit der Probe in Kontakt kommt besteht aus PTFE.



Abbildung 3.1: Trichter-Flasche-Sammler und Probennahmesystem

Bei den monatlichen Probenwechseln wurde stets das gesamte System getauscht. Für den Probentransport wurden Trichter und Flasche getrennt, mit Alufolie verschlossen und in Transportkartons verwahrt. Zum Schutz vor Kontamination wurden die Sammler so gehandhabt, dass kein Hautkontakt mit der Probe zustande kam. Im Labor wurden sowohl Trichter als auch Flasche den Vorgaben entsprechend gespült und aufbereitet. Nach der Entnahme wurden die Systeme gereinigt und verschlossen verwahrt.

3.2.1. Analytik PAK

Die Analytik auf PAKs sowie die Aufbereitung und Extraktion auf PAKs erfolgt nach DIN EN 15980. Die Aufbereitung und Extraktion der Proben wird den Vorgaben der genannten Norm entsprechend durchgeführt. Die jeweiligen Monatsproben werden zunächst mit Cyclohexan extrahiert, da dieses sowohl für die PAK als auch für die MKW Aufbereitung geeignet ist. Im Anschluss wird das Cyclohexan-Rohextrakt geteilt und die Aliquote separat für die PAK- bzw. MKW-Probenvorbereitung eingesetzt. Die Analyten im PAK-Aliquot werden anschließend

mittels Flüssig-Festphasen-Extraktionsverfahren aufgereinigt und aufkonzentriert. Die laboranalytische Detektion und Quantifizierung der PAK findet mit einem Gaschromatographen mit nachgeschaltetem massenselektiven Detektor (GC/MS-Kopplung) statt. Die Auftrennung im gaschromatographischen Prozess findet mit einer Quarzkapillarsäule statt.

Aus dem verwendeten Verfahren ergeben sich die in Tabelle 3.1 aufgetragenen Nachweisgrenzen.

Tabelle 3.1: Nachweisgrenzen (NWG) PAK

| Abkürzung | NWG in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ |
|-----------|--|
| BaP | 0,012 |
| BaA | 0,004 |
| BF(b+j) | 0,018 |
| BF(k) | 0,012 |
| INP | 0,012 |
| DBA(a,h) | 0,018 |

3.2.2. MKW Analytik

Die Analytik der Mineralölkohlenwasserstoffe wird in Anlehnung an die DIN EN ISO 16703 durchgeführt. Diese Norm beschreibt die Analyse von MKW in Bodenproben.

Die Aufreinigung des MKW-Aliquotes (s.o.) zur Entfernung der Nicht-Kohlenwasserstoffe erfolgt an der Festphase Florisil. Die Analyse wurde abweichend von der DIN EN ISO 16703 (dort wird ein GC/FID angegeben) mit einer Kopplung eines Gaschromatographen und einem nachgeschalteten massenselektiven Detektor durchgeführt. Die Analyse am GC/MS-Gerät wurde im Screening-Mode durchgeführt. Die detektierbaren Verbindungen wurden als Summenparameter bestimmt.

Das verwendete Verfahren ergibt für die MKW eine Nachweisgrenze von $30 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (bezogen auf 30 Tage sowie die verwendete Trichtergröße).

4. Qualitätssicherung

Die Eurofins GfA GmbH ist ein u.a. für die Ermittlung von Immissionen gemäß § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bundesweit bekanntgegebenes Messinstitut mit langjähriger Erfahrung in der Durchführung von Immissionsmessungen.

Die Eurofins GfA hat im Jahr 2009 und 2013 erfolgreich den Ringversuch zur Kompetenzfeststellung im Bereich Immissionen bestanden.

Als Projektleiter fungierte bis zu seinem Ausscheiden am 31.1.2014 Herr Wolfgang Roß, die Stellvertretung lag bei Herrn Falk Maneke-Fiegenbaum. Die Berichterstellung erfolgte durch Herrn Falk Maneke-Fiegenbaum sowie Dr. Klaus Berger.

Herr Roß ist seit 2009 Mitglied in der Arbeitsgruppe zur DIN EN 15980, sowie der DIN EN 15549, die sich mit der Messung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in der Deposition beschäftigt. Die Arbeitsgruppe ist der KRdL (Kommission Reinhaltung der Luft) im VDI und DIN zugeordnet.

5. Auswertung

An dieser Stelle sollen die im Rahmen des Projektes erhobenen Werte dargestellt, veranschaulicht und bewertet werden.

5.1. Klimatische Repräsentativität des Messzeitraumes

Zur Beurteilung der Repräsentativität des Probenahmezeitraums von Januar 2013 bis Januar 2014 seien hier kurz einige Eckdaten zu den klimatischen Bedingungen des Jahres 2013 aufgeführt (siehe Tabelle 5.1). Die mittlere Temperatur im Jahr 2013 entsprach dem langjährigen Mittel. Ein Blick auf die mittleren Monatstemperaturen zeigt, dass die einzelnen Monate größtenteils dem jeweiligen Vergleichswert entsprechen. Im Vergleich zum langfristigen Monatsmittel waren die Monate Januar, Februar und insbesondere März 2013 relativ kalt. Dahingegen waren die Monate Juli und Dezember 2013 gegenüber dem langfristigen Monatsmittel relativ warm. Im Bezug auf den langjährigen mittleren Niederschlag von 807 mm, war 2013 mit 766 mm ein vergleichsweise trockenes Jahr. Insbesondere die Monate März, Juli und Dezember 2013 waren relativ niederschlagsarm. Überdurchschnittlich feucht waren die Monate Mai und Oktober 2013.

Tabelle 5.1: Mittlere Temperaturen und Niederschläge in Hessen

| Monat | Mittlere Temperaturen Hessen in ° Celsius | | Mittlere Niederschläge in Hessen in mm | |
|-------------------------|--|-------------|---|-------------|
| | 2013 | 1981 - 2010 | 2013 | 1981 - 2010 |
| Januar | 0,19 | 0,4 | 50 | 69 |
| Februar | -0,7 | 0,9 | 44 | 57 |
| März | 0,3 | 4,6 | 32 | 65 |
| April | 8,3 | 8,4 | 54 | 51 |
| Mai | 11,3 | 12,9 | 139 | 72 |
| Juni | 15,6 | 15,7 | 60 | 69 |
| Juli | 19,6 | 17,8 | 37 | 77 |
| August | 17,6 | 17,3 | 51 | 65 |
| September | 13,3 | 13,3 | 68 | 67 |
| Oktober | 10,4 | 9 | 108 | 67 |
| November | 4,3 | 4,4 | 78 | 69 |
| Dezember | 3,6 | 1,3 | 43 | 77 |
| <i>Mittelwert/Summe</i> | <i>8,6</i> | <i>8,8</i> | <i>766</i> | <i>807</i> |

Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)

5.2. Übersicht über die PAK und MKW Ergebnisse nach Messpunkten

Abbildung 5.1 zeigt die Depositionsraten der verschiedenen PAKs und der MKWs je Messpunkt gemittelt über den gesamten Probenahmezeitraum. Tabelle 5.3 zeigt die dazugehörigen Werte. Werte die kleiner der Nachweisgrenze sind, sind hier mit dem halben Betrag der Nachweisgrenze eingeflossen. Im Bezug auf die PAK Ergebnisse ist zu erkennen, dass die Stationen größtenteils ähnliche Depositionsraten aufweisen. Auffällig sind die Stationen HPD 15 und insbesondere die Station HPD 23. Hier sind im Vergleich höhere Belastungen zu verzeichnen. Vergleichsweise geringe PAK Depositionsraten sind im emittentenfernen Ulrichstein, an den Stationen HPD 24 bis HPD 26 zu beobachten. Daneben zeigen die Stationen HPD 4, HPD 8 bis HPD 10 und HPD 29 die geringsten PAK Depositionsraten.

Bezüglich der Depositionsraten der MKWs zeigt Abbildung 5.1 für die Messpunkte HPD 6 bis 9 sowie HPD 15 und HPD 27 die höchsten Werte. Vor allem der Messpunkt HPD 8 nimmt im Mittel einen höheren Wert an.

Zur Einordnung sind in Tabelle 5.2 einige Werte aus der Literatur angegeben, deren Verfahrensweise aber nicht zwingend der in diesem Messprogramm entsprach. Vergleichswerte für MKW Depositionsraten sind uns nicht bekannt.

Tabelle 5.2: BaP-Depositionsraten in Hessen sowie Vergleichswerte aus Mitteleuropa

| Methode | Quelle | Bap in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ (Jahreswerte) | Bap Hessen 2013 (inkl. Januar 2014) $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ |
|------------------|--------------------|---|---|
| Trichter-Flasche | | | |
| Ländlich | GARBAN et al. 2002 | 0,004 | 0,014 – 0,016 |
| | SCHRIMPF 1984 | 0,040 – 0,074 | |
| Städtisch | GARBAN et al. 2002 | 0,023 | 0,015 - 0,099 |
| | HALSALL et al 1997 | 0,219 – 0,299 | |
| Bergerhoff | | | |
| Ländlich | MATZNER 1984 | 0,006 – 0,031 | |
| | HOSTMANN & | | |
| | MCLACHLAN 1998 | 0,020 | |

Quelle: In Anlehnung an GOCHT et al. 2005

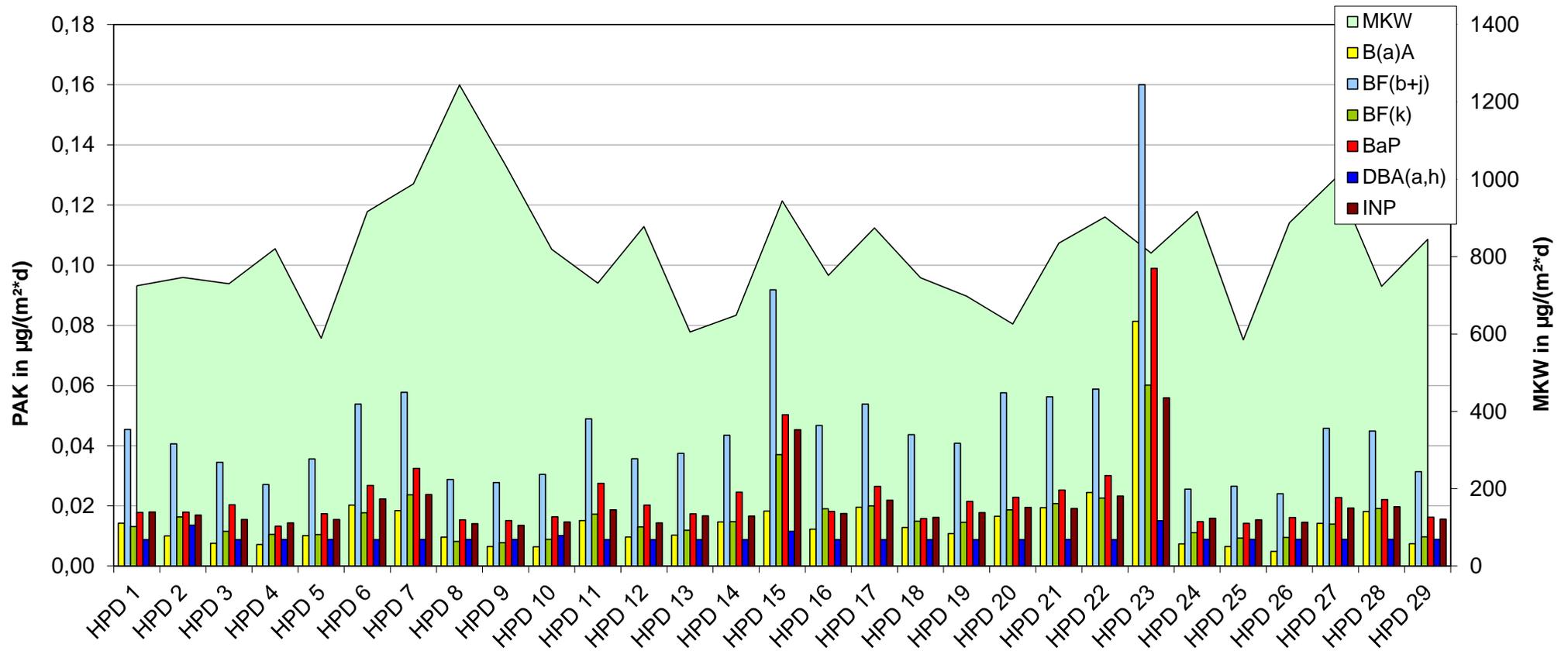


Abbildung 5.1: Mittelwerte der Deposition der einzelnen PAKs sowie der MKW über den gesamten Probenahmezeitraum pro Messpunkt

Tabelle 5.3: Mittelwerte der PAK- und MKW-Depositionsraten je Messstelle

| Station | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | Σ PAK | MKW |
|-----------|------------------------|---------|-------|-------|----------|-------|-------|------|
| | µg/(m ² *d) | | | | | | | |
| HPD 1 | 0,014 | 0,045 | 0,013 | 0,018 | 0,009 | 0,018 | 0,117 | 725 |
| HPD 2 | 0,010 | 0,041 | 0,016 | 0,018 | 0,014 | 0,017 | 0,115 | 746 |
| HPD 3 | 0,008 | 0,034 | 0,012 | 0,020 | 0,009 | 0,015 | 0,098 | 730 |
| HPD 4 | 0,007 | 0,027 | 0,010 | 0,013 | 0,009 | 0,014 | 0,081 | 820 |
| HPD 5 | 0,010 | 0,036 | 0,010 | 0,017 | 0,009 | 0,015 | 0,098 | 589 |
| HPD 6 | 0,020 | 0,054 | 0,018 | 0,027 | 0,009 | 0,022 | 0,150 | 916 |
| HPD 7 | 0,018 | 0,058 | 0,024 | 0,032 | 0,009 | 0,024 | 0,165 | 988 |
| HPD 8 | 0,010 | 0,029 | 0,008 | 0,015 | 0,009 | 0,014 | 0,085 | 1244 |
| HPD 9 | 0,006 | 0,028 | 0,008 | 0,015 | 0,009 | 0,014 | 0,079 | 1036 |
| HPD 10 | 0,006 | 0,030 | 0,009 | 0,016 | 0,010 | 0,015 | 0,087 | 819 |
| HPD 11 | 0,015 | 0,049 | 0,017 | 0,027 | 0,009 | 0,019 | 0,136 | 731 |
| HPD 12 | 0,010 | 0,036 | 0,013 | 0,020 | 0,009 | 0,014 | 0,102 | 878 |
| HPD 13 | 0,010 | 0,037 | 0,012 | 0,017 | 0,009 | 0,017 | 0,102 | 605 |
| HPD 14 | 0,015 | 0,043 | 0,015 | 0,025 | 0,009 | 0,017 | 0,123 | 648 |
| HPD 15 | 0,018 | 0,092 | 0,037 | 0,050 | 0,012 | 0,045 | 0,254 | 944 |
| HPD 16 | 0,012 | 0,047 | 0,019 | 0,018 | 0,009 | 0,017 | 0,122 | 751 |
| HPD 17 | 0,020 | 0,054 | 0,020 | 0,026 | 0,009 | 0,022 | 0,150 | 874 |
| HPD 18* | 0,013 | 0,044 | 0,015 | 0,016 | 0,009 | 0,016 | 0,112 | 745 |
| HPD 19 | 0,011 | 0,041 | 0,015 | 0,021 | 0,009 | 0,018 | 0,114 | 698 |
| HPD 20 | 0,016 | 0,058 | 0,019 | 0,023 | 0,009 | 0,019 | 0,144 | 626 |
| HPD 21** | 0,019 | 0,056 | 0,021 | 0,025 | 0,009 | 0,019 | 0,150 | 835 |
| HPD 22*** | 0,024 | 0,059 | 0,023 | 0,030 | 0,009 | 0,023 | 0,168 | 902 |
| HPD 23 | 0,081 | 0,160 | 0,060 | 0,099 | 0,015 | 0,056 | 0,471 | 809 |
| HPD 24 | 0,007 | 0,026 | 0,011 | 0,015 | 0,009 | 0,016 | 0,083 | 917 |
| HPD 25 | 0,006 | 0,027 | 0,009 | 0,014 | 0,009 | 0,015 | 0,081 | 585 |
| HPD 26 | 0,005 | 0,024 | 0,009 | 0,016 | 0,009 | 0,015 | 0,078 | 887 |
| HPD 27 | 0,014 | 0,046 | 0,014 | 0,023 | 0,009 | 0,019 | 0,125 | 1002 |
| HPD 28 | 0,018 | 0,045 | 0,019 | 0,022 | 0,009 | 0,020 | 0,133 | 723 |
| HPD 29 | 0,007 | 0,031 | 0,010 | 0,016 | 0,009 | 0,016 | 0,089 | 845 |
| Gesamt | 0,022 | 0,057 | 0,020 | 0,030 | 0,011 | 0,024 | 0,164 | 826 |

* Ausfall im April durch viel Laubeintrag

** Ausfall im Juni, Juli, August durch Verunreinigungen (Baustelle)

*** Kein Januar Wert, da Aufbau erst im erst Februar erfolgte

5.3. Auswertung PAK Ergebnisse

Einen weiteren Überblick bietet die Abbildung 5.2 Hier sind die PAK Monatsmittelwerte nach verschiedenen Messgebieten in Summe dargestellt. Dabei sind Werte kleiner der Nachweisgrenze mit dem halben Betrag in die Summenbildung eingegangen.

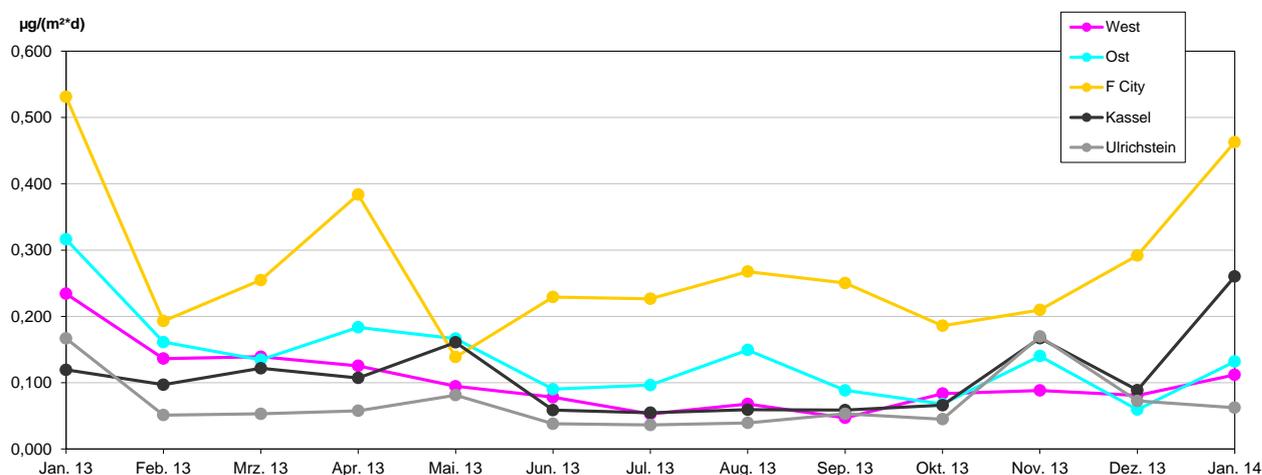


Abbildung 5.2: Summe PAK nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

Die Einteilung der Messpunkte erfolgte dabei derart, dass zum einen die Messpunkte westlich und östlich der Landebahn Nord-West am Frankfurter Flughafen zusammengefasst wurden. Zum anderen wurden die Stationen in der Frankfurter Innenstadt, die Stationen in Ulrichstein und in Kassel zu Messgebieten zusammengefasst. Die jeweilige Einteilung ist in untenstehender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5.4: Gebietseinteilung der Stationen

| Messgebiete | | | | |
|-------------|--------|--------|-------------|--------|
| West | Ost | F City | Ulrichstein | Kassel |
| HPD 1 | HPD 13 | HPD 21 | HPD 24 | HPD 27 |
| HPD 2 | HPD 14 | HPD 22 | HPD 25 | HPD 28 |
| HPD 3 | HPD 15 | HPD 23 | HPD 26 | HPD 29 |
| HPD 4 | HPD 16 | | | |
| HPD 5 | HPD 17 | | | |
| HPD 6 | HPD 18 | | | |
| HPD 7 | HPD 19 | | | |
| HPD 8 | HPD 20 | | | |
| HPD 9 | | | | |
| HPD 10 | | | | |
| HPD 11 | | | | |
| HPD 12 | | | | |

In der Abbildung 5.2 wird deutlich, dass die PAK Depositionsraten vor allem in den Monaten Januar bis April höhere Werte aufweisen und während der Sommermonate Juni bis September niedriger belastet sind. Gegen Ende des Jahres steigen die Werte wieder an, mit Ausnahme des Dezembers, in dem relativ geringe Werte gemessen wurden. Deutlich anders ist der Verlauf im Messgebiet Frankfurt City. Hier liegen die Werte über den Untersuchungszeitraum generell höher, wobei auch hier die kälteren Monate die höchsten Werte aufweisen. Alle anderen Messgebiete liegen auf einem niedrigeren Niveau. Das Gebiet östlich des Flughafens weist

dabei in der Regel etwas höhere Werte auf. Im emittentenfernen Ulrichstein liegen die PAK Belastungen allgemein am niedrigsten. In Anhang II sind zusätzlich die einzelnen PAKs nach Messgebiet und Monaten, analog zu Abbildung 5.2 dargestellt.

Die Verläufe der PAK Depositionsraten, mit höheren Werte in den kälteren Monaten und niedrigen in den warmen Monaten (abgesehen von Frankfurt City), decken sich mit dem bisher bekannten Jahresgang für PAK in der Außenluft. Die Verweilzeit von PAKs in der Atmosphäre hängt stark von Temperatur, Sonneneinstrahlung und Anwesenheit oxidierender Gase, wie beispielsweise Ozon, ab. Die Halbwertszeit von BaP kann so zum Beispiel je nach Bedingungen zwischen etwa 5 Tagen und 2 Stunden betragen (SANGHUN KIM 2005). Im Sommer sorgen höhere Temperaturen, mehr Sonneneinstrahlung und höhere Ozonkonzentrationen für stärkeren PAK Abbau. Im Winter hingegen sind die Abbauprozesse aufgrund der vorherrschenden Bedingungen nicht so stark ausgeprägt (SANGHUN KIM 2005). Zum anderen sorgt der winterliche Hausbrand für vermehrte Emission von PAKs. Kältere Temperaturen sorgen zudem bei Automobilen, insbesondere im Stadtverkehr, für weniger effiziente Verbrennung und somit zu verstärkter PAK Emission. Die Summe dieser Effekte führt zu dem häufig beobachteten Jahresgang der PAKs in der Außenluft und ist hier in abgewandelter Form auch für die Deposition zu erkennen.

Demgegenüber stehen allerdings auch Effekte, die ein vermehrtes Auftreten von (semi-) volatilen PAKs im Sommer gegenüber dem Winter begünstigen. So führen höhere Temperaturen im Sommer zur Ausgasung von Substanzen von der Erdoberfläche und somit zu einer erhöhten Konzentration (nicht Deposition). Sinkende Temperaturen führen zu Kondensation und somit niedrigerer Konzentration (Clausius-Clapeyron-Beziehung) (GOCHT et al. 2005). Diese Effekte spielen insbesondere bei den untersuchten PAKs eine untergeordnete Rolle. Zum einen weil eher nicht-volatile PAKs untersucht wurden und zum anderen wird dieser Effekt stark von der stetigen Emission von PAKs, eben vor allem im Winter, überlagert (GOCHT et al. 2005). Für Substanzen die aktuell nicht mehr anthropogen emittiert werden, wie etwa PCBs, lassen sich diese Effekte allerdings beobachten (GOCHT et al. 2005).

Der Temperaturverlauf für den Messzeitraum ist in Abbildung 5.3 aufgetragen. Ein Vergleich mit Abbildung 5.2 zeigt, dass – wie oben erwähnt – für die warmen Monate Juni bis September 2013 (mit Ausnahme des Gebietes Frankfurt-City) die niedrigsten PAK-Werte vorliegen.

Abbildung 5.3 zeigt zudem die Niederschlagsmenge in den einzelnen Monaten. Niederschlag spielt im Bezug auf die Deposition von Spurenstoffen eine bedeutende Rolle. Das so genannte „scavenging“ bezeichnet die Aufnahme von Gasen und Partikeln durch Wolken und Regen bzw. Schnee. Scavenging kann sowohl innerhalb der Wolke stattfinden („washout“) oder unterhalb der Wolken durch fallenden Niederschlag („rainout“ oder auch „below cloud scavenging“). Je nach Eigenschaften können Stoffe sehr effektiv durch Niederschlag aus der Atmosphäre ausgetragen werden. Für die untersuchten, hauptsächlich an Partikel gebundenen PAKs, spielen diese Prozesse ebenfalls eine Rolle. Insbesondere Schneefall führt aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Schnees, zu hohen Partikel-scavenging-Raten für PAKs (FRANZ UND EISENREICH 1998).

Bezogen auf die bestimmten Depositionsraten und Niederschlagsmengen in den einzelnen Monaten lässt sich allerdings kein eindeutiger Zusammenhang erkennen. Zu diesem Ergebnis kommen auch andere Untersuchungen wie z.B. GOCHT et al. 2005. Eine Erklärung hierfür stellt der Umstand dar, dass die Schadstofffracht zu Beginn eines Niederschlags-ereignisses noch relativ hoch ist und dann schnell zurückgeht, bei gleichzeitigem Rückgang der Schadstoffkonzentration. Dieser Effekt ist unabhängig von der Dauer des Niederschlags-ereignisses, d.h. auch ein kurzer Schauer kann einen hohen Schadstoffeintrag verursachen (FRANZ UND EISENREICH 1998).

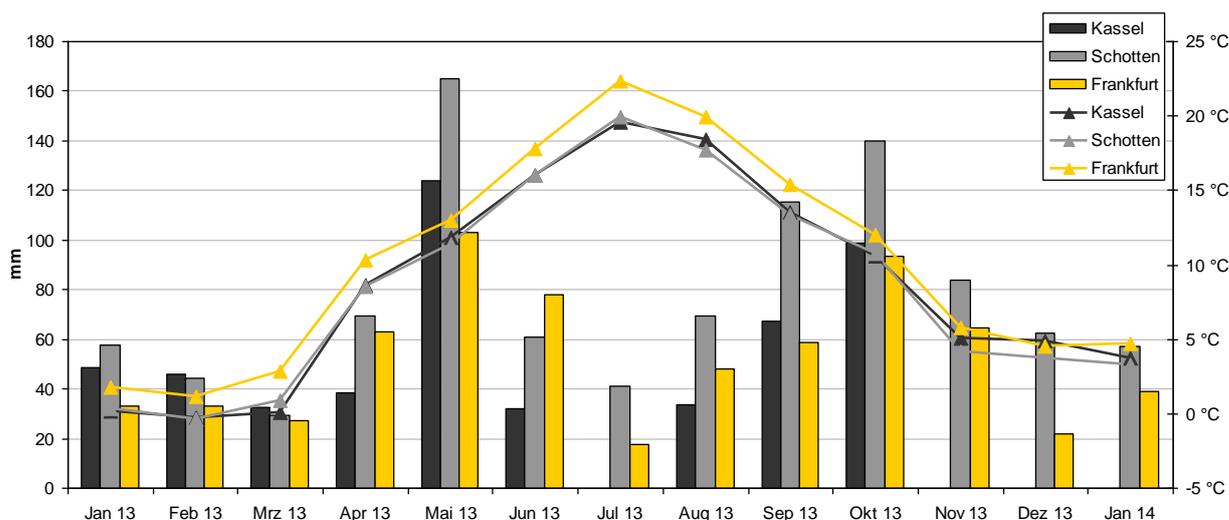


Abbildung 5.3: Temperatur (Linien) und Niederschläge (Säulen) in Kassel, Schotten (nahe Ulrichstein) und Frankfurt. Januar 2013 bis Januar 2014. Quelle: DWD

5.3.1. Bewertung PAK

Für die Bewertung der PAK Belastung in der Deposition stehen keine rechtsgültigen Grenz- oder Beurteilungswerte zur Verfügung. Für Benzo(a)pyren als Bestandteil des Feinstaubes PM10 gilt nach der 39. BImSchV ein Immissionswert von 1 ng/m³. Für die Deposition ist bislang kein Immissionswert für Benzo(a)pyren festgeschrieben worden. Eine gemeinsame Arbeitsgruppe der Länderarbeitsgruppen Boden (LABO), Abfall (LAGA), Wasser (LAWA) und Immissionsschutz (LAI) hat vor dem Hintergrund einer „Harmonisierung bodenbezogener Werteregelungen“ einen Beurteilungswert von 0,5 µg/(m²*d) für B(a)p in der Deposition erarbeitet. Nimmt man diesen Wert als Maßstab zur Bewertung lässt sich sagen, dass die erhobenen Werte mit Jahresmittelwerten von 0,013 bis 0,099 µg/(m²*d) deutlich unter diesem Wert liegen.

5.3.2. Quellen für PAKs

Im Rahmen der Auswertung soll an dieser Stelle diskutiert werden, in wie weit ggf. Rückschlüsse auf die Quellen der ermittelten PAKs gezogen werden können.

Die in der Atmosphäre vorkommenden PAKs können natürlichen oder anthropogenen Quellen entspringen. Natürliche Quellen sind unter anderem ohne direkte menschliche Einwirkung verursachte Waldbrände oder Vulkanausbrüche. Im Vergleich zu anthropogenen Quellen gelten diese aber als eher vernachlässigbar.

Anthropogene Quellen von PAKs sind vielfältig, da PAKs ein Nebenprodukt von unvollständigen Verbrennungsprozessen fossiler Brennstoffe sind. Die überwiegende PAK-Emission rechnet man diffusen Quellen zu, welche sowohl ortsfest als auch mobil sein können. Mobile diffuse Emissionen können durch Autos, Flugzeuge, Schienenverkehr, Schiffsverkehr etc. entstehen. Ortsfeste diffuse Emissionen werden zum Beispiel durch Kleinf Feuerungsanlagen wie Hausbrand verursacht. Ferner existieren verschiedene industrielle Quellen wie die Koks- und Asphaltproduktion. PAKs können auch bei der Konservierung von Holz entstehen sowie durch Müllverbrennung und auch Feuerbestattungen (SANGHUN KIM 2005). Zudem sind PAKs in Zigarettenrauch enthalten und können beim Grillen mit Holzkohle entstehen.

Die Quantifizierung der Emissionen verschiedener Quellen ist in der Literatur teilweise deutlich unterschiedlich, insbesondere die Beiträge des Verkehrs und von Kleinf Feuerungsanlagen werden unterschiedlich hoch eingeschätzt (GOCHT et al. 2005). Unumstritten ist allerdings, dass Verkehr einen großen Beitrag zur PAK Belastung liefert. Neben dem Beitrag sind vor allem auch die ständige Gegenwart von Verkehr und die niedrige Emissionshöhe von Bedeutung. Dabei spielen stark verstädterte Räume eine besondere Rolle. Zum einen aufgrund des generell starken Verkehrsaufkommens und zum anderen werden hier häufig nur kurze Strecken zurückgelegt. Insbesondere Kaltstarts und Kurzstrecken-Betrieb sorgen für nicht optimale Verbrennung und somit zu höheren Emissionen von PAKs (PATRUEL et al. 1996, aus RAVINDA 2008). Dabei sind außerdem Diesel und Benzinmotoren zu unterscheiden. Dieselmotoren spielen hier eine besondere Rolle aufgrund der höheren Partikelemission, insbesondere von Ruß, die Träger von PAKs sind (RAVINDA et al. 2008)

Die Emission von PAKs aus Flugzeugen ist ebenfalls bedeutend, denn jährlich werden weltweit etwa 227 Milliarden Liter Flugzeugtreibstoff verbrannt (CHEN et al. 2006, nach RAVINDA 2008). Die Emission von PAKs hängt dabei von der Zusammensetzung des Treibstoffes (Flüchtigkeit) und Auslastung der Triebwerke zusammen. Mit steigender Triebwerkslast sinken die Emissionen (RAVINDA et al. 2008). Wodurch insbesondere Start- sowie Landevorgänge mit geringer Auslastung der Triebwerke, bei der Fahrt in die Start- bzw. Parkposition, von Bedeutung sein dürften.

Die unterschiedlichen Quellen der PAKs zeichnen sich auch in deren Zusammensetzung ab. Die Verhältnisse bestimmter PAKs zueinander (Profile) geben Anhaltspunkte auf die verschiedenen Quellen. So unterscheiden sich beispielsweise die Massenanteile von PAKs mit wenigen Benzolringen, wie z.B. Naphthalin, von denen der PAKs mit vielen Benzolringen, wie z.B. Benzo(a)pyren, je nach Quelle. Bei der Verbrennung von Kohle zum Beispiel nehmen die 2-ringigen PAKs einen Massenanteil von ca. 90 % an der Masse der gesamten entstehenden PAKs ein. Bei Dieselmotor Emissionen liegt der Anteil von 2-ringigen PAKs bei weniger als 10 %. Hier bilden sich vermehrt mehrringige PAKs wie Benzo(a)pyren (RAVINDA et al. 2008, nach KHALILI et al. 1995). Ein weiterer Ansatz zur Quellenidentifizierung ist, die Verhältnisse ausgewählter PAKs zueinander (sogenannte Quotienten) zu untersuchen. Zahlreiche Studien haben mit Hilfe solcher Quotienten versucht Rückschlüsse auf bestimmte Quellen zu ziehen. Die Aussagekraft dieser Quotienten ist allerdings limitiert. Zum einen lassen sich manche Quellen anhand von Quotienten nur schwer unterscheiden und zum anderen bestehen Unterschiede in der Reaktivität der PAKs, welche eine Veränderung der Quotienten von der Quelle zum Messort, z.B. durch Abbau, bedingen kann.

Auf eine Quellenzuordnung mittels der beschriebenen Verfahren soll an dieser Stelle verzichtet werden. Für fundierte Aussagen wären hier weitere detaillierte Untersuchungen nötig. Dennoch werden im Folgenden Unterschiede in den Profilen der untersuchten PAKs aufgezeigt.

Um die Profile der PAKs an den einzelnen Messpunkten besser vergleichbar zu machen, sind in Abbildung 5.4 die prozentualen Anteile der Depositionsraten von BaA, BaP, BF(b+j), BF(k) und INP an der Gesamt Summe der Depositionsraten (ohne DBA(a,h)) pro Messpunkt, gemittelt über den Messzeitraum aufgetragen. Um Verzerrungen durch unterschiedliche Nachweisgrenzen (NWG) zu vermeiden sind in diese Berechnung nur Werte größer der NWG eingeflossen. Ferner wurde aufgrund der geringen Anzahl von Werten über der NWG für DBA(a,h), auf eine Darstellung dieses PAKs verzichtet. Um die Profile mit der Gesamtbelastung an PAKs vergleichbar zu machen, ist zudem die Gesamtsumme der PAK aufgetragen, wobei Werte kleiner der NWG hier mit der halben NWG eingegangen sind.

Ein Blick auf den Anteil der verschiedenen PAKs an der Gesamtdeposition zeigt für die Verbindungen BF(b+j), BF(k), BaP und INP für die Messpunkte weitestgehend ein ähnliches Bild. Der Summenparameter BF(b+j) nimmt den größten Anteil je Messpunkt ein und scheint unabhängig von der absoluten Depositionsrate zu sein. BF(k), BaP und INP zeigen einen

ähnlich großen, relativ konstanten Anteil an der Gesamtdeposition. Eine Korrelation zwischen prozentualem Anteil und absoluter Deposition lässt sich am ehesten für BF(k) erkennen. Hier ist der Anteil bei geringerer absoluter Deposition in der Regel größer. Dasselbe gilt für INP, allerdings nicht so ausgeprägt. Der Anteil an BaP nimmt mit steigender absoluter Deposition eher zu. Neben allgemeinen Trends weisen die Anteile von BF(k), BaP und INP an einzelnen Messpunkten Besonderheiten auf. Der Anteil von BF(k) fällt an den Messpunkten HPD 10 und HPD 23 vergleichsweise hoch bzw. niedrig aus. Im Vergleich zu BF(k) und INP nimmt BaP an einigen Messpunkten einen größeren Anteil ein, insbesondere am Messpunkt HPD 23. Der Anteil an INP liegt an den Messpunkten HPD 4 und HPD 24 vergleichsweise hoch, allerdings sind dies Messpunkte mit sehr geringen Belastungen und dementsprechend weniger Messwerten über der Nachweisgrenze.

Die auffälligste Substanz ist BaA. Der Anteil an der Depositionsrate fällt für BaA in der Regel am kleinsten aus und ist der größten Streuung im Massenanteil unterworfen. Hier ist mit Ausnahme vom Messpunkt HPD 15, auch am ehesten ein Zusammenhang mit der Höhe der absoluten PAK Belastung zu erkennen. Auffällig sind hier einige Messpunkte, die höhere BaA Anteile gegenüber den anderen Einzelverbindungen aufweisen. Dies betrifft den Messpunkt HPD 6 und alle Messpunkte im Gebiet Frankfurt Innenstadt. Insbesondere am Messpunkt HPD 23 liegt der BaA-Anteil deutlich über denen von INP und BF(k). Ein alternatives Bild bietet dagegen der Messpunkt HPD 15. Hier ist der Anteil von BaA, trotz relativ hoher absoluter Gesamtdepositionsrate, vergleichsweise klein.

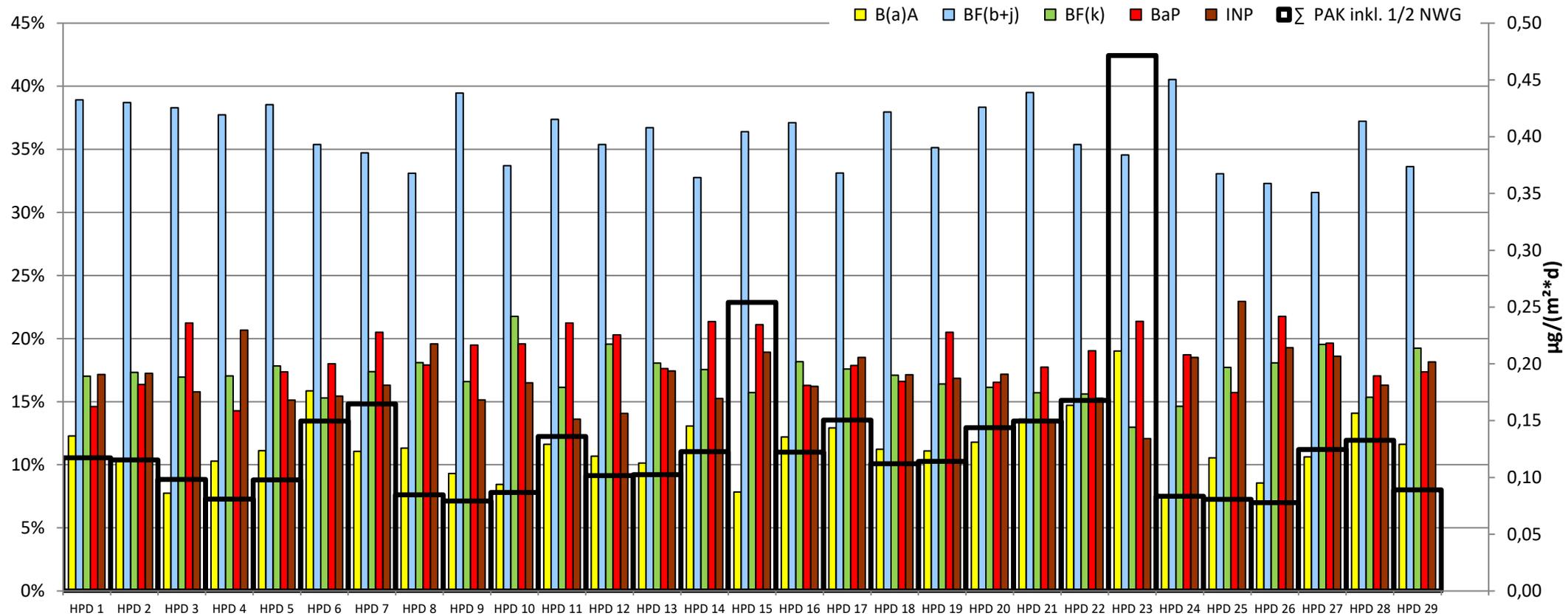


Abbildung 5.4: Summe der Depositionsraten (inkl. ½ NWG) sowie prozentualer Anteil der Depositionsraten von BaA, BaP, BF(j+b), BF(k) und INP PAK an der Summe der Depositionsraten (nur Werte > NWG) pro Messpunkt gemittelt über den Messzeitraum – ohne DBA(a,h)

5.4. Ergebnisse MKW

In Abbildung 5.5 sind die Ergebnisse der MKW Untersuchungen analog zur Abbildung 5.2: „Summe PAK nach Messgebieten“ aufgetragen. Im Gegensatz zu den PAKs lässt sich kein Jahresgang erkennen. Ferner nimmt kein Messgebiet eine besondere Rolle bei der Belastung ein. Ins Auge fällt hier der Monat März, der für das Gebiet West eine höhere Belastung zeigt. Erhöhte Werte zeigen hier die Messpunkte HPD 2 Flörsheim-Eddersheimer Straße und HPD 3 Flörsheim-Friedhof sowie HPD 11 Kelsterbach-Staudenring und HPD 12 Kelsterbach-Südliche Ringstraße. Retentionsbereiche und Verteilungsmuster der Chromatogramme sprechen hier für einen überwiegenden Schmieröl/Motoröl-Anteil (MKW-Gemische mit hohem Siedepunkt). Ein Beitrag von unpolaren Pflanzeninhaltsstoffen (Terpene, Steroide) kann aber nicht ausgeschlossen werden. Weitere Monate mit höheren Werten sind die Monate Juni und September. Die auffälligen Werte im Juni sind von Pflanzeninhaltsstoffen verursacht worden. Die Auswertung der Chromatogramme aus September lässt keine Aussage über die Herkunft der MKW zu.

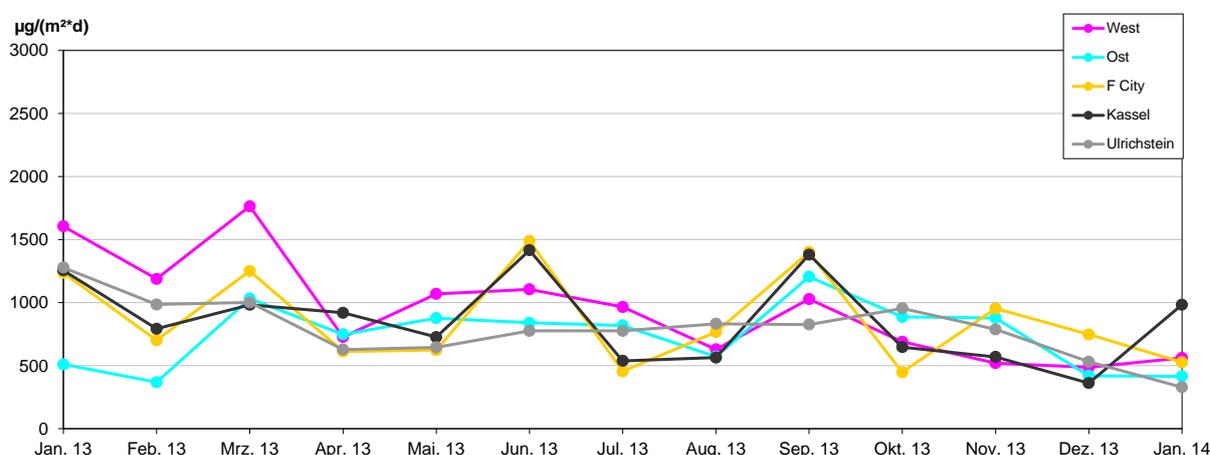


Abbildung 5.5: Gebietsmittelwerte MKW Untersuchungen

Die Auswertung der MKW Analysen-Chromatogramme ergab, dass trotz entsprechend aufwendiger Aufbereitung, Mineralölkohlenwasserstoffe und unpolare Pflanzeninhaltsstoffe (Terpene, Steroide) nicht vollständig voneinander getrennt werden konnten. In den meisten Fällen wurden hohe „MKW“ Werte durch unpolare Pflanzeninhaltsstoffe verursacht. In einigen Fällen traten auch höhersiedende Mineralölgemische wie Schmieröl oder Motoröl auf. In Abbildung 5.6 ist ein Chromatogramm aus dem Monat Mai mit einem charakteristischen Peakmuster von höhersiedenden MKW-Gemischen aufgetragen. Der grau hinterlegte Bereich zeigt die typischen gleichmäßig aufeinanderfolgenden Strukturen. Abbildung 5.7 zeigt ein Chromatogramm aus dem Monat Juni 2013 welches auf einen hohen Anteil an Pflanzeninhaltsstoffen schließen lässt. Hier zeigt der markierte Bereich, die im Vergleich zu MKW-Gemischen auftretenden, ungeordneten Strukturen.

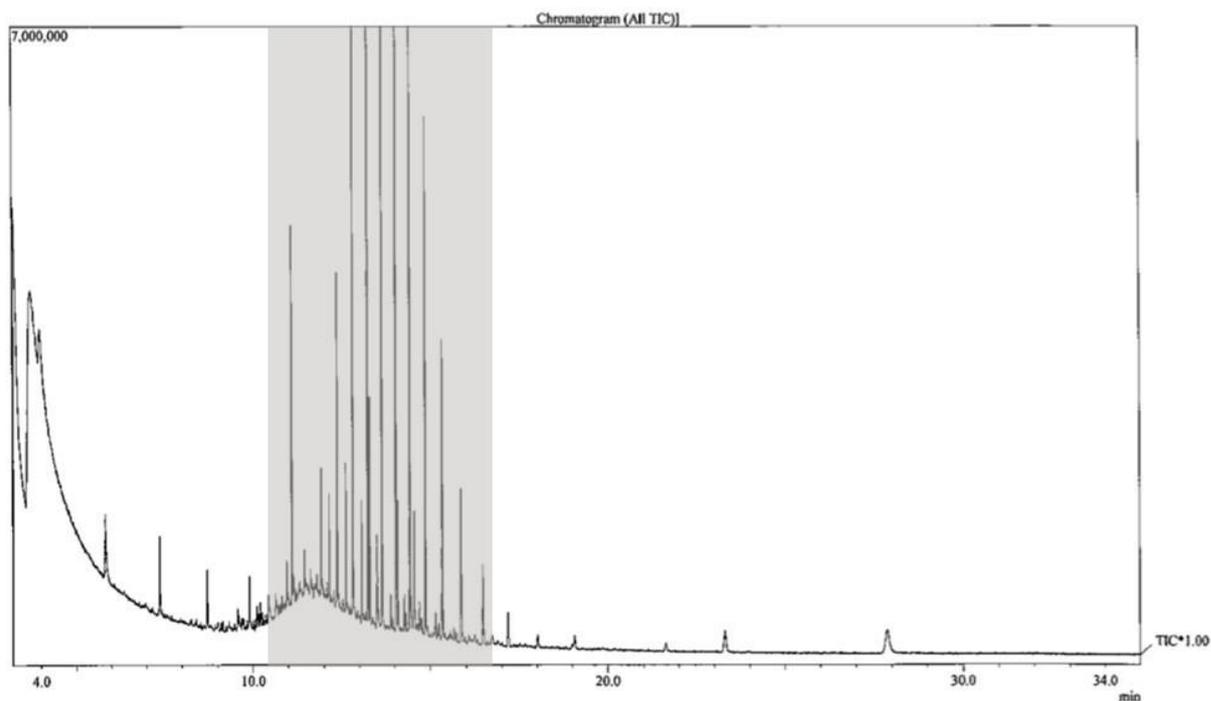


Abbildung 5.6: Chromatogramm MKW Analyse Mai 2013 HPD 8: Charakteristisches Peakmuster von höhersiedenden MKW-Gemischen

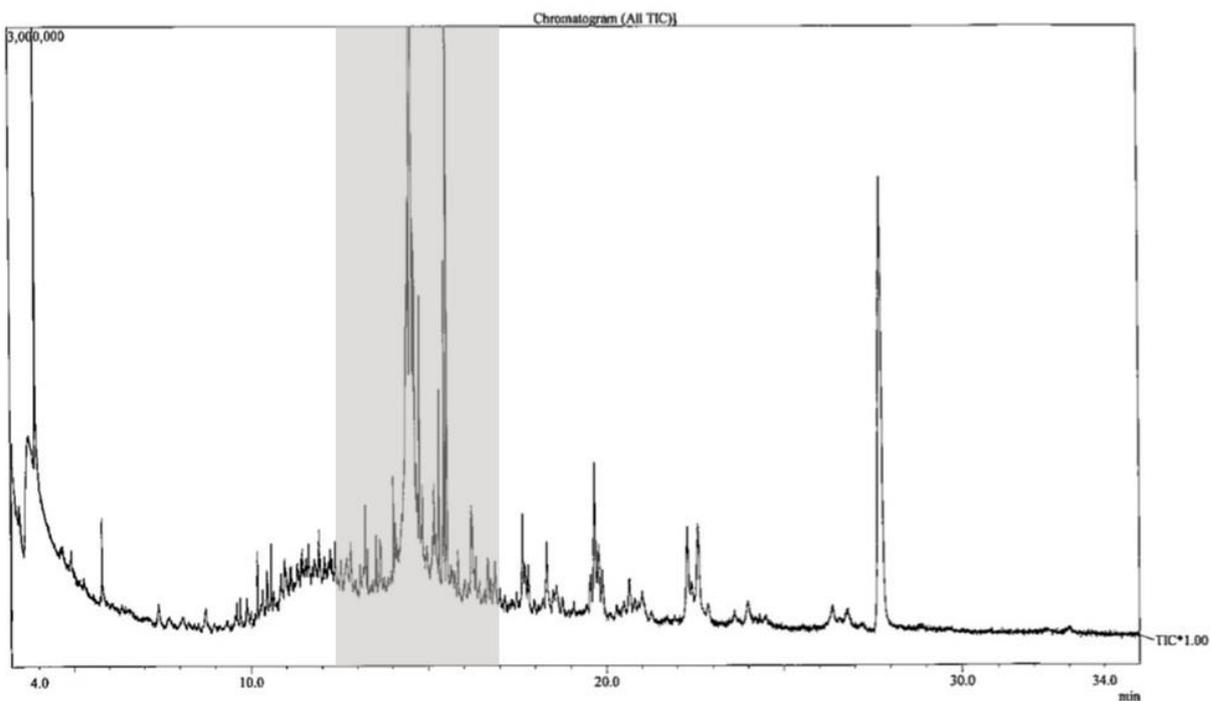


Abbildung 5.7: Chromatogramm MKW Analyse Juni 2013 HPD 26: Wahrscheinlich hoher Anteil an Pflanzeninhaltsstoffen

5.4.1. Treibstoffschnellablass (Fuel Dumping)

In Notfällen kann es notwendig sein, dass ein Flugzeug Kerosin ablassen muss um das Gewicht zu verringern. In der Regel ist das zulässige Startgewicht eines Flugzeugs höher als das zulässige Landegewicht. Aus diesem Grund kann im Notfall kurz nach dem Start die Notwendigkeit bestehen Kerosin abzulassen (Fuel Dumping). Die Einrichtung zum Kerosin ablassen ist in der Regel nur bei Langstrecken-Flugzeugen installiert.

Sollte das sogenannte Fuel Dumping notwendig werden, sind bestimmte Regularien einzuhalten. Das Ablassen muss in einer Mindesthöhe von 5.000 Fuß (ca.1.500 Meter) erfolgen, findet aber meist in größeren Höhen statt. Zudem darf nach Möglichkeit nur über unbewohntem Gebiet Treibstoff abgelassen werden. Unter keinen Umständen darf sich unter dem treibstoffablassenden Flugzeug anderer Flugverkehr befinden. Beim Fuel Dumping Prozess fliegt das Flugzeug einen Kreis oder Dreieckskurs, dabei können pro Minute etwa 1,5 Tonnen Kerosin abgelassen werden (Email Verkehr mit dem DFS).

Nach Angaben der DEUTSCHEN FLUGSICHERUNG GMBH (DFS) (Email Verkehr mit dem DFS) kommt es im Jahr bundesweit im Durchschnitt zu etwa 20 bis 30 solcher Fälle. Im Untersuchungsgebiet um den Frankfurter Flughafen finden nach Angaben des DFS keine Fuel Dumping Manöver statt, da dies aufgrund des vorherrschenden Flugverkehrs gegen die Regularien verstoßen würde.

5.5. Ergebnisse Staubniederschlag

In Abbildung 5.8 sind die mittleren Depositionsraten des Staubniederschlags für den Messzeitraum nach Messpunkten aufgetragen. Hier zeichnet sich ein ähnliches Bild wie bei den PAK Ergebnissen in Abbildung 5.1 Mit einer höheren Staub Deposition geht meist auch eine höhere PAK Deposition einher (s.a. Abbildung 5.10). Eine Gegenüberstellung der Werte mit dem in der TA LUFT verankerten Grenzwert von 0,35 g/(m²*d) für nicht gefährdenden Staub, zeigt weder eine hohe Ausschöpfung noch eine Überschreitung.

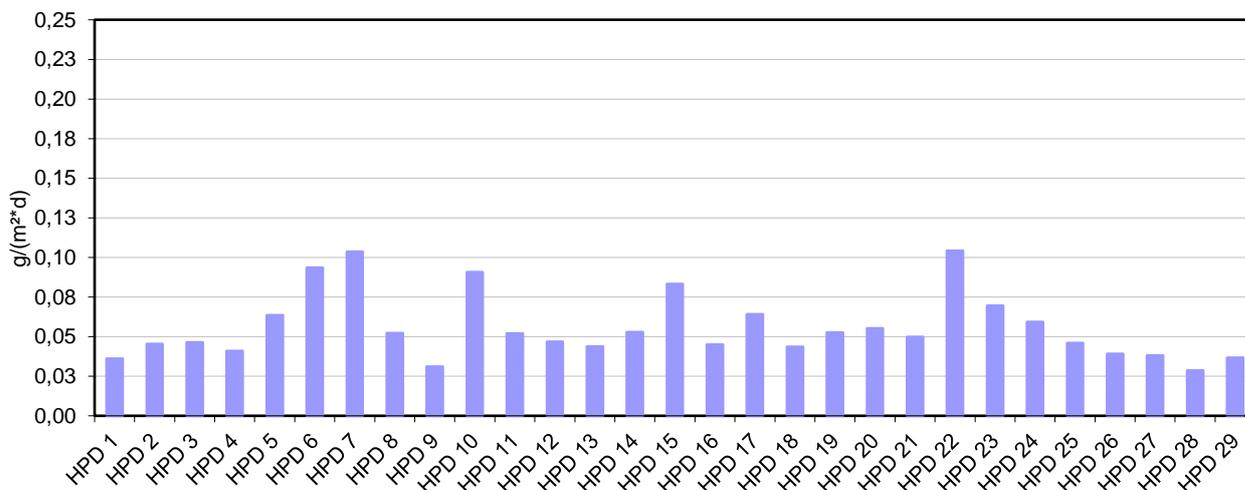


Abbildung 5.8: Mittlere Depositionsraten Staubniederschlag je Messpunkt

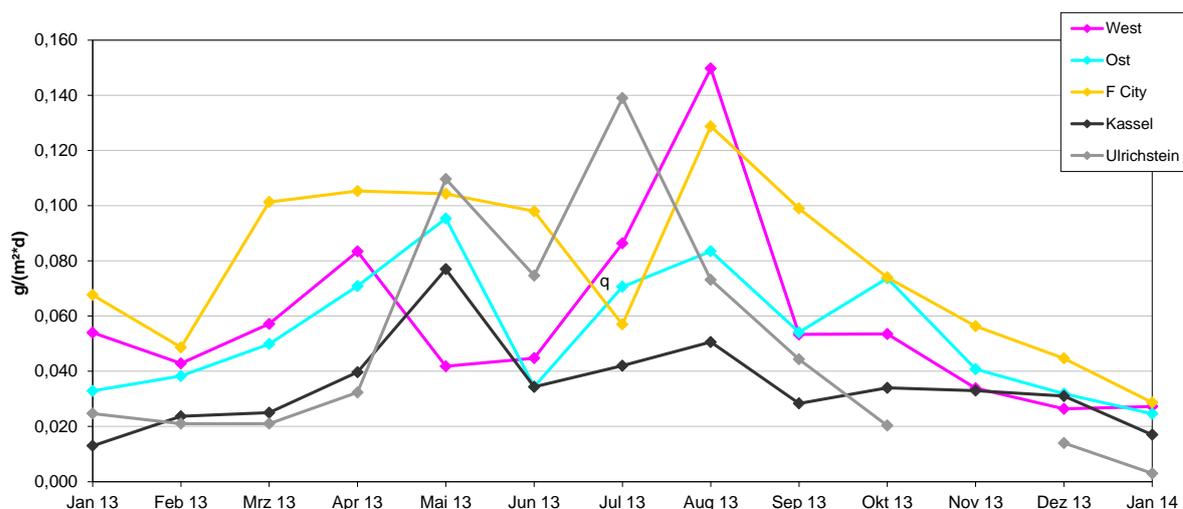


Abbildung 5.9: Mittlere Depositionsraten Staubbiederschlag nach Messgebieten und Monaten

Oben stehende Abbildung zeigt die Staubdepositionsraten für die verschiedenen Messgebiete (s.a. Tab. 5.4). Im Gegensatz zur PAK Deposition liegt das Maximum der Staubdeposition in den Sommermonaten. Auffällig ist hier der geringe Juli-Wert im Gebiet Frankfurt City. Aufgrund von Verschmutzungen durch eine Baustelle bzw. Pflanzenmaterial konnte allerdings nur ein Wert in die Berechnung eingehen. Die höchste Belastung an Staubbiederschlag weisen die Gebiete Frankfurt City und das Gebiet westlich des Flughafens auf. Die niedrigste Staubdeposition ist in Kassel zu beobachten. Im Messgebiet Ulrichstein liegen für den November aufgrund von Glasbruch durch Frost keine Werte vor.

6. Weiterführende Aspekte

In der unten stehenden Abbildung ist zu sehen, dass an den Messpunkten mit einer höheren PAK Belastung tendenziell auch höhere Staubbiederschlags-Werte zu beobachten sind. Einige Messpunkte zeigen hier allerdings auch andere Strukturen. Die Messpunkte HPD 15 am Parkplatz „Isenburger Schneise“ in Frankfurt und HPD 23 in der Frankfurter Innenstadt zeigen eine PAK Belastung die größer ist, als an den anderen Messpunkten. Die Staub Belastung hingegen fällt nur leicht erhöht aus. Ähnliches gilt, in abgeschwächter Form, für die Messpunkte HPD 28 und HPD 27 in Kassel sowie den Messpunkt HPD 1 in Eddersheim. Ein gegenteiliges Bild ist an der Station HPD 10 in Hochheim zu beobachten. Hier ist im Vergleich viel Staub deponiert, aber wenig PAKs.

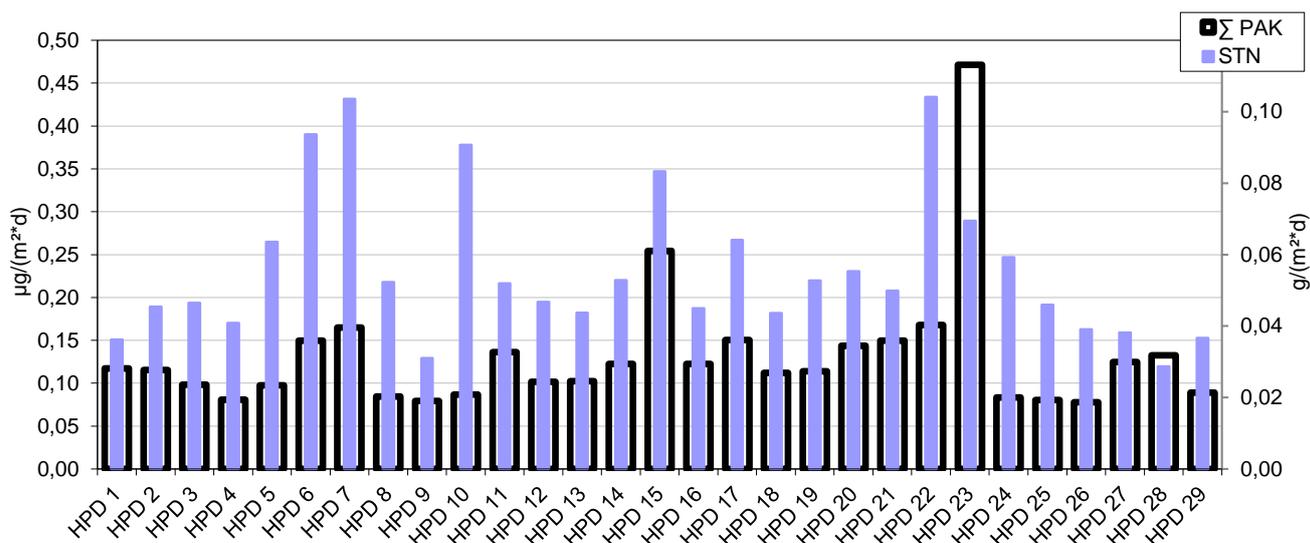


Abbildung 6.1: Vergleich Depositionsraten Summe PAK und Staubniederschlag (STN)

Die Analyse der PAK Profile hat für den Messpunkt HPD 23 ebenfalls Auffälligkeiten ergeben. Hier scheint eine besondere Quellsituation vorzuliegen. Generell sind die PAK Gebietswerte in Frankfurt Innenstadt im Vergleich zu den anderen Gebieten höher. Die Belastung an Staubniederschlag ist im Gebiet Frankfurt allgemein nur wenig erhöht. Bezüglich der MKWs lässt sich weder ein Zusammenhang mit den Ergebnissen der Staubniederschlagsbestimmung noch mit denen der PAK Bestimmung feststellen.

Vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung lässt sich festhalten, dass für die Messgebiete um den Frankfurter Flughafen für keine der untersuchten Komponenten eine besondere Belastungssituation erkennbar ist. Generell sind es eher einzelne Messpunkte die auffällig sind, wie zum Beispiel HPD 15 und HPD 23 bzgl. der PAK Belastung oder HPD 8 bzgl. der MKW Belastung. Was die PAK Belastung angeht lassen sich gebietsspezifisch nur für die Frankfurter Innenstadt und Ulrichstein Besonderheiten erkennen. In Frankfurt sind die höchsten PAK Werte ermittelt worden, allerdings spielt hier vor allem der Messpunkt HPD 23 eine Rolle. Auffällig ist hier die im Vergleich zu anderen Messgebieten bestehende Belastung im Sommer. In Ulrichstein hingegen sind für alle Messpunkte immer niedrige PAK Belastungen zu verzeichnen. Bezüglich der MKW Belastung lassen sich für kein Gebiet besondere Auffälligkeiten feststellen. Eine Beurteilung der MKW Ergebnisse ist zudem aufgrund fehlender Vergleichsmöglichkeiten schwierig.

7. Zusammenfassung

Im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) sind über den Zeitraum Januar 2013 bis Januar 2014 Depositionsmessungen im Bundesland Hessen durchgeführt worden. Das Ziel des Messprogramms sollte eine systematische Untersuchung der Staubbiederschläge sowie ausgewählter organischer Inhaltsstoffe in der Bulk-Deposition, im Einflussbereich der Einflugschneisen (Neue Nord-West Start-/Landebahn) des Frankfurter Flughafens im Vergleich zur Belastung im ländlichen und städtischen Hintergrund sein. Die Depositionsmessungen sind im östlichen sowie westlichen Einfluggebiet um den Frankfurter Flughafen erfolgt. Zusätzlich sind Messungen im Innenstadtbereich Frankfurt und Kassel sowie im ländlichen Ulrichstein durchgeführt worden.

Für den Staubbiederschlag sowie die PAKs sind vor dem Hintergrund von Grenz- bzw. Beurteilungswerten überwiegend relativ niedrige Depositionsraten ermittelt worden. Die ermittelten Staubbiederschlagsraten sind dabei in den untersuchten Gebieten relativ ähnlich. Hier lassen sich eher Unterschiede zwischen den Stationen ermitteln. In der Regel bedeuten höhere Staubbiederschlagsraten auch höhere PAK Belastungen. Hinsichtlich der PAK Belastung zeigt das Gebiet Frankfurt die höchsten Werte, insbesondere für den Messpunkt HPD 23. Im quellfernen Ulrichstein, im ländlichen Hintergrund, sind die PAK Depositions-raten am geringsten ausgefallen. Für die restlichen Gebiete sind die Ergebnisse auf ähnlichem Niveau angesiedelt. Ein Zusammenhang mit dem Frankfurter Flughafen lässt sich in den betreffenden Gebieten nicht erkennen. In erster Linie lassen sich ebenfalls Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen bestimmen. Die PAK Belastung zeigt zudem einen Jahresgang, mit höheren Werten im Winter und niedrigeren Werten im Sommer. Stationsbezogen sind die Stationen HPD 23 in der Frankfurter Innenstadt und HPD 15 östlich des Flughafens Frankfurt am auffälligsten. Neben den höchsten PAK Depositionsraten bei vergleichsweise niedrigem Staubbiederschlag, unterscheiden sich hier die Zusammensetzungen der bestimmten PAK recht deutlich untereinander und von anderen Standorten.

Die Ergebnisse der MKW Untersuchungen zeigen für die untersuchten Gebiete ein relativ ähnliches Bild. Auch hier bestehen eher Unterschiede zwischen den Messpunkten. Eine jahreszeitliche Abhängigkeit lässt sich nicht erkennen. Einige Monate weisen gebietspezifisch höhere Werte auf. Ein Zusammenhang zwischen Betrieb des Frankfurter Flughafens und der MKW-Deposition ist nicht zu erkennen.

Münster-Roxel, den 19.12.2019

F. Maneke-Fiegenbaum
(Projektleiter)

Dr. Klaus Berger
(fachlich Verantwortlicher)

8. Bibliographie

ARBEITSGRUPPE DER LÄNDERARBEITSGRUPPEN BODEN (LABO), ABFALL (LAGA), WASSER (LAWA) UND IMMISSIONSSCHUTZ (LAI) (2003): „Harmonisierung bodenbezogener Werteregulungen“.

CHEN, Y.-C., W.-J. LEE, S.-N. UANG, S.-H. LEE, U. P.-J. TSAI (2006): Characteristics of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) emissions from a UH-1H helicopter engine and its impact on the ambient environment. In: Atmospheric Environment 40, H. 39, S. 7589-7597.

DEUTSCHEN FLUGSICHERUNG GMBH (DFS) (2014): Persönlicher Email Verkehr mit der Pressestelle des DFS.

DIN EN 15549:2008: Luftbeschaffenheit - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in Luft; Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss. Deutsche Fassung.

DIN EN 15980:2011: Luftqualität - Bestimmung der Deposition von Benz[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[j]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren, Dibenz[a,h]anthracen und Indeno[1,2,3-cd]pyren; Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss. Deutsche Fassung.

DIN EN ISO 16703:2011: Bodenbeschaffenheit - Gaschromatographische Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 (ISO 16703:2004); Normenausschuss Wasserwesen. Deutsche Fassung

FRANZ, T. P. U. S. J. EISENREICH (1998): Snow Scavenging of Polychlorinated Biphenyls and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Minnesota. In: Environmental Science & Technology 32, H. 12, S.1771-1778.

GARBAN, B., H. BLANCHOU, A. MOTELAY-MASSEI, M. CHEVREUIL U. D. OLLIVON (2002): Atmospheric bulk deposition of PAHs onto France: Trends from urban to remote sites. In: Atmospheric Environment 36, H. 34, S. 5395-5403.

GOCHT, T., K. RUOPP U. P. GRATHWOHL (2005): Erfassung schädlicher Bodenveränderungen durch atmosphärische Deposition von persistenten organischen Verbindungen (POP). Tübingen.

GORIAUX, M., B. JOURDAIN, B. TEMIME, J.-L. BESOMBES, N. MARCHAND, A. ALBINET, E. LEOZ-GARZIANDIA U. H. WORTHAM (2006): Field comparison of particulate PAH measurements using a low-flow denuder device and conventional sampling systems. In: Environmental Science and Technology 40, H. 20, S. 6398-6404.

HALSALL, C. J., P. J. COLEMAN U. K. C. JONES (1997): Atmospheric deposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDD/Fs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in two UK cities. In: Chemosphere 35, H. 9, S. 1919-1931.

HORSTMANN, M. U. M. S. MCLACHLAN (1998): Atmospheric deposition of semivolatile organic compounds to two forest canopies. In: Atmospheric Environment 32, H. 10, S. 1799-1809.

KHALILI, N. R., P. A. SCHEFF U. T. M. HOLSEN (1995): PAH source fingerprints for coke ovens, diesel and gasoline engines, highway tunnels, and wood combustion emissions. In: Atmospheric Environment 29, H. 4, S. 533-542.

KIM, S. (2005): Immissions-, Depositions-, und Dieselmotoremissionsmessungen von PAK, Nitro-PAK und 3-Nitrobenzanthron. Dissertation an der Technischen Universität Berlin.

MATZNER, E. (1984): Annual rates of deposition of polycyclic aromatic hydrocarbons in different forest ecosystems. In: *Water, Air, & Soil Pollution* 21, S. 425-434.

Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)

PATUREL, L., A.-I. SABER, E. COMBET U. R. JOUMARD (1996): Analysis of PAH emissions from passenger cars by high resolution Shpol'skii spectrofluorimetry. In: *Polycyclic Aromatic Compounds* 9, H. 1-4, S. 331-339.

RAVINDRA, K., R. SOKHI, U. R. V. GRIEKEN (2008): Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Source attribution, emission factors and regulation. In: *Atmospheric Environment* 42, H. 13, S. 2895-2921.

SCHRIMPF, E. (1984): Organic micropollutants' balances in watersheds of Northeastern Bavaria. In: *Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie* 319, H. 2, S. 147-151.

TA LUFT (2002), "Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft)

VDI 4320 BLATT 2 (2012): Messung atmosphärischer Depositionen - Bestimmung des Staubbiederschlags nach der Bergerhoff-Methode. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss

**Anhang I
Übersichtskarten zum
Messprogramm**



Google earth

Meilen
Kilometer



Abbildung A1: Messpunkte um den Frankfurter Flughafen

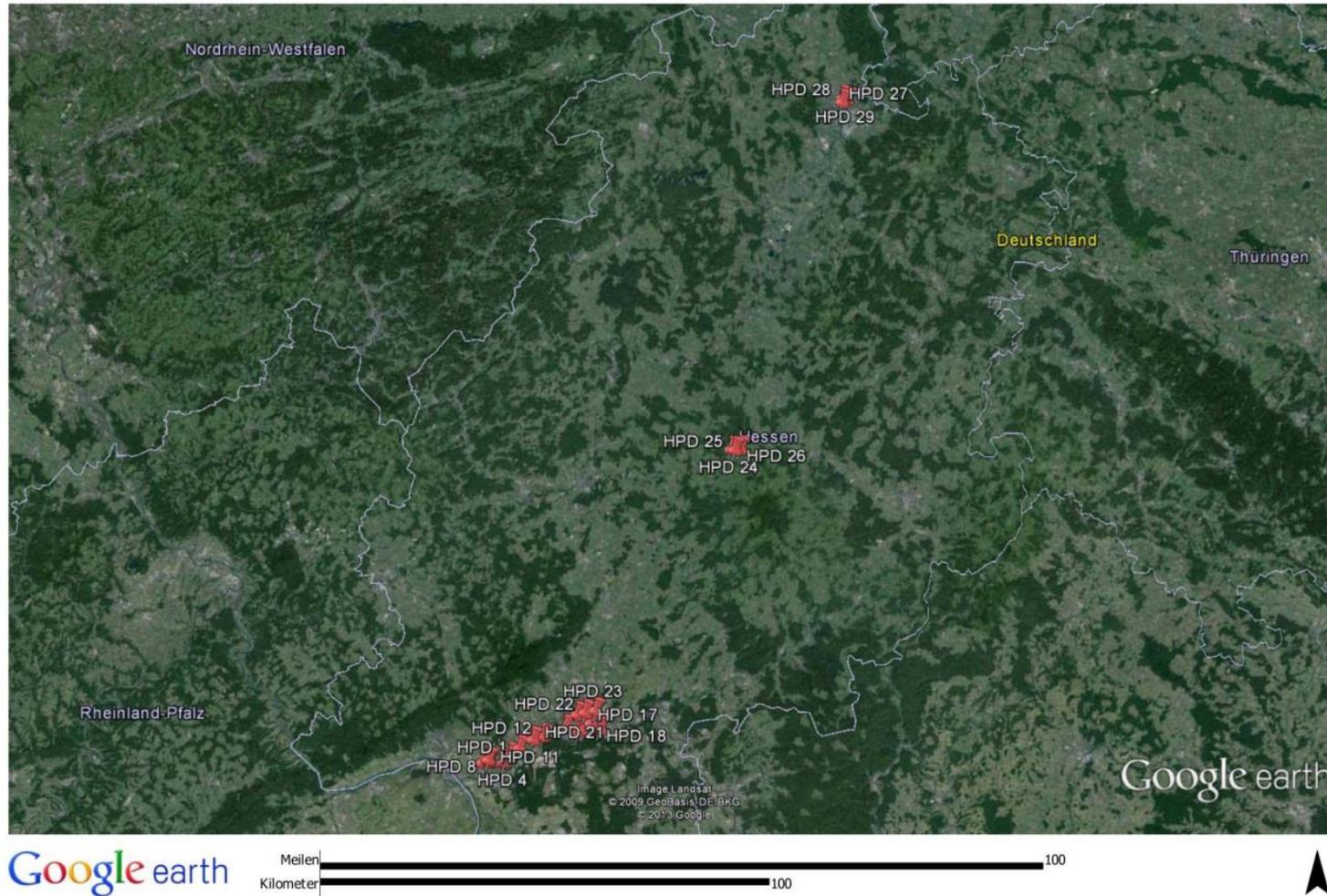


Abbildung A2: Übersicht Messgebiet

Anhang II

PAK Depositionsraten nach Messgebieten

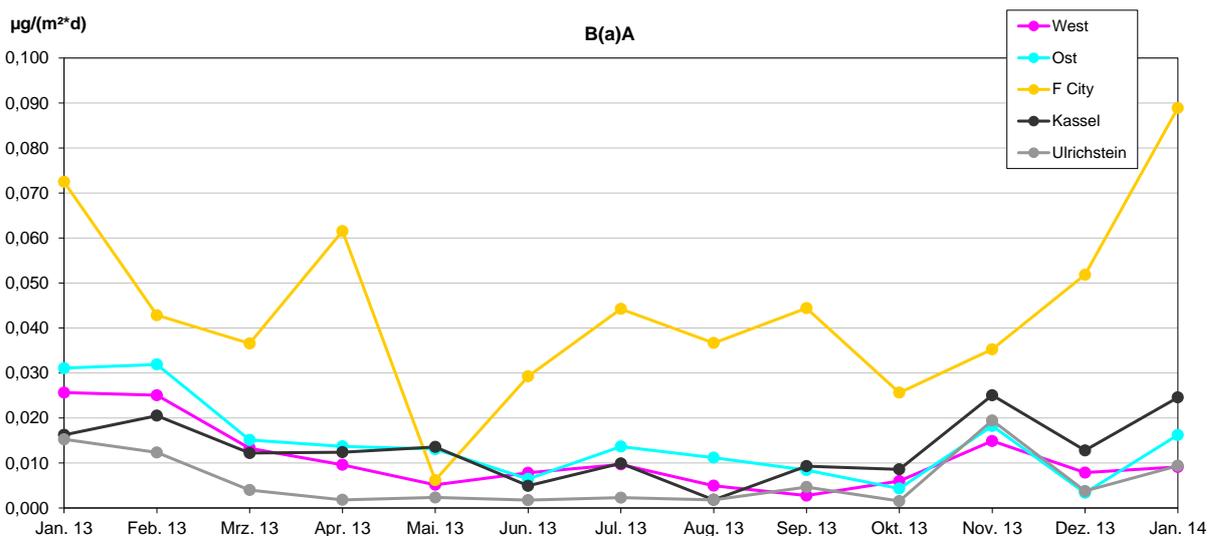


Abbildung A3: BaA nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

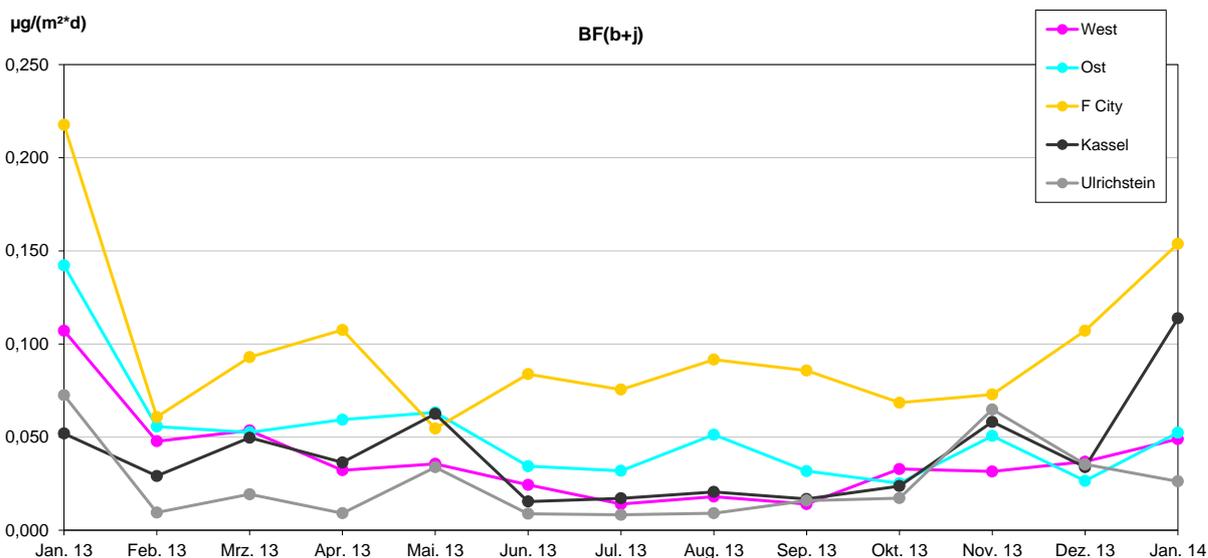


Abbildung A4: BF(b+j) nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

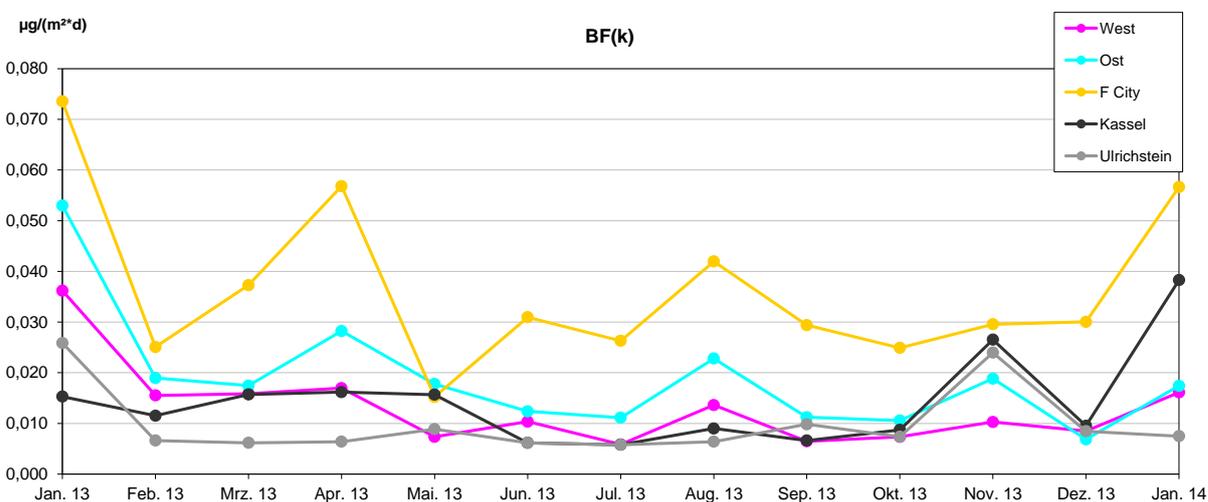


Abbildung A5: BF(k) nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

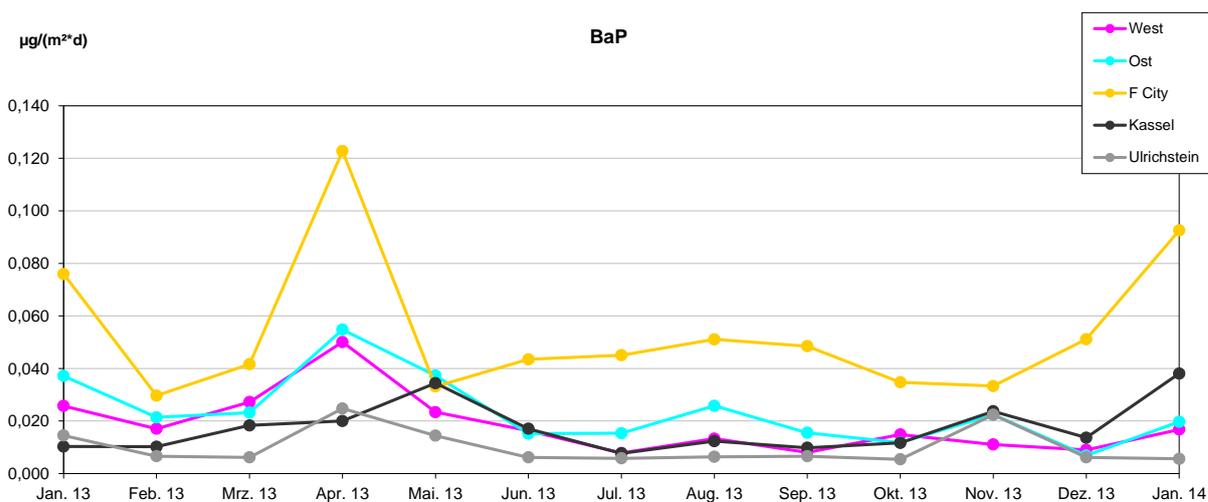


Abbildung A6: BaP nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

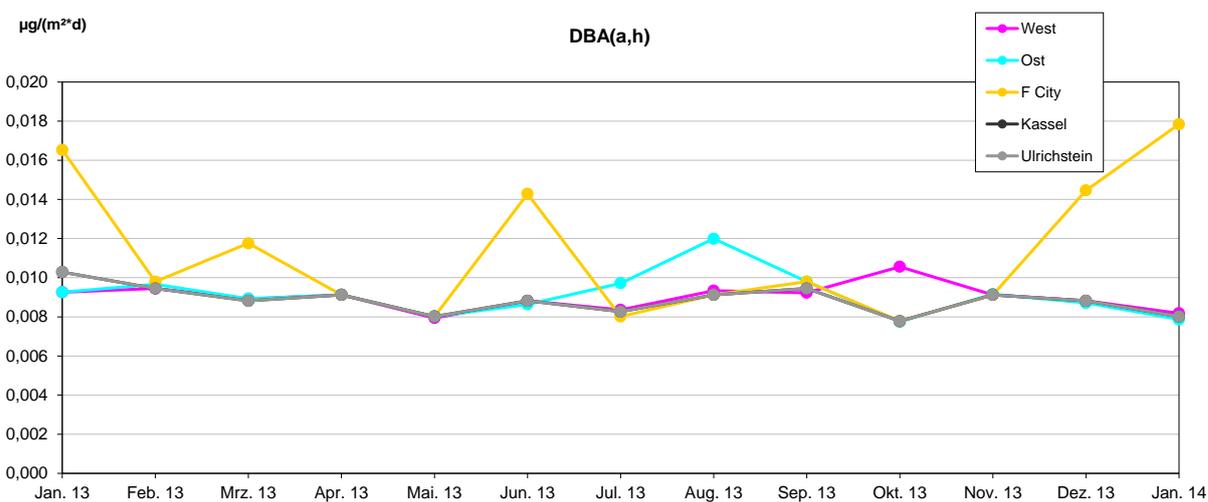


Abbildung A7: DBA(a,h) nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

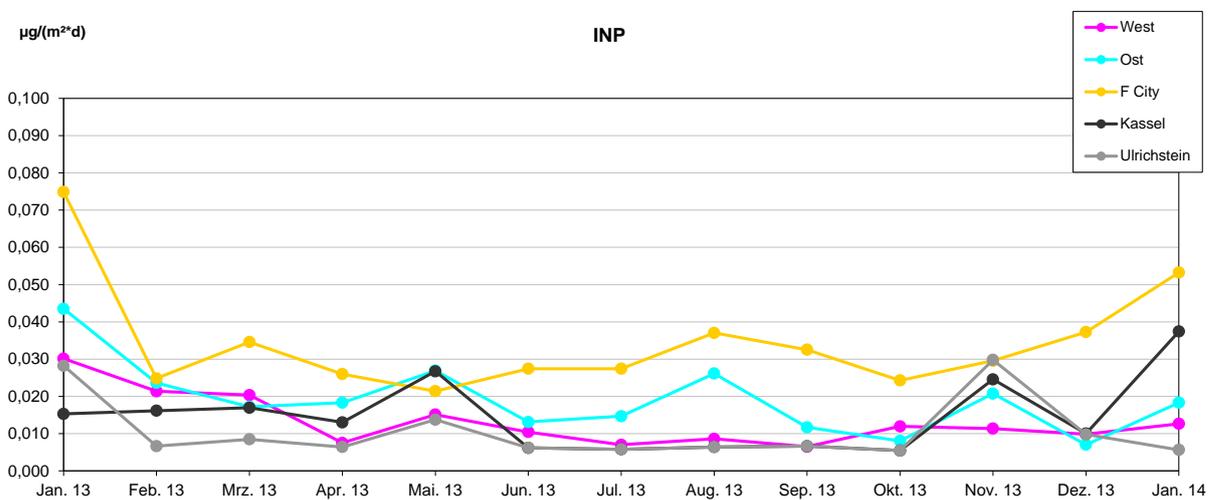


Abbildung A8: INP nach Messgebieten über den Untersuchungszeitraum

Anhang III Tabellen Einzelwerte PAK Ergebnisse

Tabelle A1 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Januar 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|-------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,041 | 0,136 | 0,041 | 0,026 | < 0,019 | 0,046 | < 225 |
| HPD 2 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,016 | 0,078 | 0,026 | < 0,019 | < 0,019 | 0,025 | < 225 |
| HPD 3 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,021 | 0,102 | 0,034 | 0,026 | < 0,019 | 0,038 | < 225 |
| HPD 4 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,020 | 0,089 | 0,030 | 0,019 | < 0,019 | 0,028 | 3036 |
| HPD 5 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,019 | 0,103 | 0,037 | < 0,019 | < 0,019 | 0,035 | 377 |
| HPD 6 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,032 | 0,085 | 0,041 | 0,028 | < 0,019 | 0,033 | 761 |
| HPD 7 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,039 | 0,131 | 0,054 | 0,035 | < 0,019 | 0,046 | 1515 |
| HPD 8 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,015 | 0,092 | 0,026 | 0,023 | < 0,019 | 0,030 | 4081 |
| HPD 9 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,014 | 0,054 | < 0,019 | < 0,019 | < 0,019 | < 0,019 | 1184 |
| HPD 10 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,015 | 0,106 | 0,031 | < 0,019 | < 0,019 | 0,032 | 2229 |
| HPD 11 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,029 | 0,140 | 0,051 | 0,033 | < 0,019 | 0,039 | < 225 |
| HPD 12 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,043 | 0,120 | 0,046 | 0,046 | < 0,019 | 0,025 | 509 |
| HPD 13 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,026 | 0,125 | 0,046 | 0,029 | < 0,019 | 0,043 | 992 |
| HPD 14 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,039 | 0,147 | 0,060 | 0,068 | < 0,019 | 0,022 | 414 |
| HPD 15 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,026 | 0,136 | 0,054 | 0,029 | < 0,019 | 0,041 | < 225 |
| HPD 16 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,031 | 0,154 | 0,051 | 0,034 | < 0,019 | 0,053 | < 225 |
| HPD 17 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,048 | 0,172 | 0,072 | 0,055 | < 0,019 | 0,058 | < 225 |
| HPD 18 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,029 | 0,145 | 0,049 | 0,031 | < 0,019 | 0,044 | 930 |
| HPD 19 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,021 | 0,112 | 0,043 | 0,025 | < 0,019 | 0,039 | 673 |
| HPD 20 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,029 | 0,146 | 0,049 | 0,026 | < 0,019 | 0,048 | 739 |
| HPD 21 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,022 | 0,138 | 0,040 | 0,021 | < 0,019 | 0,041 | 1204 |
| HPD 22 | 16.01.13 | 05.02.13 | | | | | | | |
| HPD 23 | 16.01.13 | 05.02.13 | 0,123 | 0,298 | 0,107 | 0,131 | 0,024 | 0,109 | 1271 |
| HPD 24 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,015 | 0,056 | 0,024 | < 0,021 | < 0,021 | 0,021 | 1085 |
| HPD 25 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,018 | 0,078 | 0,025 | < 0,021 | < 0,021 | 0,033 | 1149 |
| HPD 26 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,012 | 0,083 | 0,029 | 0,023 | < 0,021 | 0,031 | 1601 |
| HPD 27 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,015 | 0,051 | < 0,021 | < 0,021 | < 0,021 | < 0,021 | 1126 |
| HPD 28 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,019 | 0,055 | 0,025 | < 0,021 | < 0,021 | 0,025 | 1387 |
| HPD 29 | 17.01.13 | 04.02.13 | 0,015 | 0,049 | < 0,021 | < 0,021 | < 0,021 | < 0,021 | 1254 |

Messpunkt 22: Aufbau im Februar

Tabelle A2 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Februar 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|-------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,023 | 0,076 | 0,025 | 0,019 | < 0,019 | 0,024 | < 161 |
| HPD 2 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,016 | 0,057 | 0,020 | < 0,013 | < 0,019 | 0,017 | 616 |
| HPD 3 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,017 | 0,075 | 0,020 | 0,014 | < 0,019 | 0,023 | < 161 |
| HPD 4 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,019 | 0,040 | 0,019 | < 0,013 | < 0,019 | 0,020 | < 161 |
| HPD 5 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,023 | 0,055 | 0,015 | 0,017 | < 0,019 | 0,019 | 601 |
| HPD 6 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,042 | 0,076 | 0,021 | 0,030 | < 0,019 | 0,033 | 344 |
| HPD 7 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,039 | 0,057 | 0,023 | 0,033 | < 0,019 | 0,028 | 952 |
| HPD 8 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,019 | 0,033 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | 0,018 | 1156 |
| HPD 9 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,017 | 0,027 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | 0,015 | 2528 |
| HPD 10 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,019 | 0,037 | < 0,013 | 0,014 | < 0,019 | 0,018 | 956 |
| HPD 11 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,037 | 0,065 | 0,019 | 0,024 | < 0,019 | 0,029 | 873 |
| HPD 12 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,020 | 0,067 | 0,032 | 0,018 | < 0,019 | 0,020 | 661 |
| HPD 13 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,022 | 0,036 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | 0,019 | < 161 |
| HPD 14 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,031 | 0,063 | 0,018 | 0,025 | < 0,020 | 0,029 | < 167 |
| HPD 15 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,032 | 0,064 | 0,026 | 0,041 | < 0,020 | 0,026 | 623 |
| HPD 16 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,039 | 0,068 | 0,022 | 0,018 | < 0,020 | 0,023 | 333 |
| HPD 17 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,032 | 0,050 | 0,020 | 0,022 | < 0,020 | 0,027 | 431 |
| HPD 18 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,019 | 0,034 | 0,017 | < 0,014 | < 0,020 | 0,018 | 506 |
| HPD 19 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,031 | 0,057 | 0,018 | 0,025 | < 0,019 | 0,025 | 574 |
| HPD 20 | 05.02.13 | 05.03.13 | 0,048 | 0,074 | 0,024 | 0,026 | < 0,019 | 0,021 | 317 |
| HPD 21 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,026 | 0,032 | 0,017 | 0,015 | < 0,020 | 0,014 | 404 |
| HPD 22 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,051 | 0,071 | 0,032 | 0,034 | < 0,020 | 0,029 | 976 |
| HPD 23 | 05.02.13 | 04.03.13 | 0,051 | 0,079 | 0,027 | 0,041 | < 0,020 | 0,031 | 725 |
| HPD 24 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,011 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1092 |
| HPD 25 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,016 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 703 |
| HPD 26 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,010 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1160 |
| HPD 27 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,021 | 0,031 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | 0,019 | 1837 |
| HPD 28 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,024 | 0,034 | 0,014 | 0,017 | < 0,019 | 0,015 | 461 |
| HPD 29 | 04.02.13 | 04.03.13 | 0,016 | 0,022 | 0,014 | < 0,013 | < 0,019 | 0,014 | < 161 |

Messpunkt 19: Viele kleine Pflanzenteile in der Sammeleinrichtung

Tabelle A3 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat März 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 05.03.13 | 03.04.13 | 0,015 | 0,044 | < 0,013 | 0,016 | < 0,018 | 0,016 | 1722 |
| HPD 2 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,005 | 0,035 | 0,020 | 0,017 | < 0,018 | 0,013 | 2582 |
| HPD 3 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,013 | 0,046 | 0,014 | 0,022 | < 0,018 | 0,016 | 3725 |
| HPD 4 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,010 | 0,028 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1623 |
| HPD 5 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,011 | 0,035 | < 0,012 | 0,016 | < 0,018 | 0,014 | 959 |
| HPD 6 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,022 | 0,062 | < 0,012 | 0,027 | < 0,018 | 0,023 | 1481 |
| HPD 7 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,022 | 0,122 | 0,036 | 0,061 | < 0,018 | 0,069 | 1651 |
| HPD 8 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,013 | 0,037 | < 0,012 | 0,014 | < 0,018 | 0,013 | 945 |
| HPD 9 | 05.03.13 | 04.04.13 | 0,011 | 0,038 | < 0,012 | 0,016 | < 0,018 | < 0,012 | 1637 |
| HPD 10 | 05.03.13 | 04.04.13 | < 0,004 | 0,020 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1213 |
| HPD 11 | 05.03.13 | 03.04.13 | 0,024 | 0,068 | 0,027 | 0,041 | < 0,018 | 0,021 | 2379 |
| HPD 12 | 05.03.13 | 03.04.13 | 0,008 | 0,036 | 0,013 | 0,026 | < 0,018 | < 0,013 | 2759 |
| HPD 13 | 05.03.13 | 03.04.13 | 0,014 | 0,039 | < 0,013 | 0,018 | < 0,018 | 0,015 | 1489 |
| HPD 14 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,019 | 0,051 | < 0,012 | 0,023 | < 0,018 | 0,018 | 1199 |
| HPD 15 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,019 | 0,084 | 0,042 | 0,044 | < 0,018 | 0,035 | 1397 |
| HPD 16 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,017 | 0,062 | 0,023 | 0,023 | < 0,018 | 0,017 | 1185 |
| HPD 17 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,028 | 0,065 | 0,026 | 0,031 | < 0,018 | 0,020 | 578 |
| HPD 18 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,013 | 0,042 | < 0,012 | 0,017 | < 0,018 | 0,018 | 861 |
| HPD 19 | 05.03.13 | 03.04.13 | < 0,004 | 0,033 | 0,014 | 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1007 |
| HPD 20 | 05.03.13 | 03.04.13 | 0,009 | 0,045 | 0,016 | 0,017 | < 0,018 | < 0,013 | 540 |
| HPD 21 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,008 | 0,039 | 0,021 | 0,017 | < 0,018 | 0,013 | 1284 |
| HPD 22 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,025 | 0,077 | 0,021 | 0,030 | < 0,018 | 0,031 | 1157 |
| HPD 23 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,077 | 0,163 | 0,069 | 0,078 | 0,018 | 0,060 | 1312 |
| HPD 24 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 437 |
| HPD 25 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,006 | 0,028 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | 0,013 | 1256 |
| HPD 26 | 04.03.13 | 03.04.13 | < 0,004 | 0,021 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1312 |
| HPD 27 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,021 | 0,066 | 0,025 | 0,023 | < 0,018 | 0,020 | 1213 |
| HPD 28 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,012 | 0,044 | 0,016 | 0,018 | < 0,018 | 0,016 | 466 |
| HPD 29 | 04.03.13 | 03.04.13 | 0,004 | 0,038 | < 0,012 | 0,013 | < 0,018 | 0,015 | 1270 |

Messpunkt 19: Viele kleine Pflanzenteile in der Sammeleinrichtung

Tabelle A4 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat April 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 03.04.13 | 03.05.13 | 0,004 | 0,023 | < 0,012 | 0,013 | < 0,018 | < 0,012 | 621 |
| HPD 2 | 04.04.13 | 03.05.13 | < 0,004 | 0,023 | 0,017 | 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 423 |
| HPD 3 | 04.04.13 | 03.05.13 | 0,004 | 0,027 | 0,018 | 0,068 | < 0,018 | < 0,013 | 496 |
| HPD 4 | 04.04.13 | 03.05.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1211 |
| HPD 5 | 04.04.13 | 03.05.13 | < 0,004 | 0,023 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 511 |
| HPD 6 | 04.04.13 | 03.05.13 | < 0,004 | 0,023 | < 0,013 | 0,014 | < 0,018 | < 0,013 | 2350 |
| HPD 7 | 04.04.13 | 03.05.13 | 0,015 | 0,042 | 0,031 | 0,094 | < 0,018 | < 0,013 | 744 |
| HPD 8 | 04.04.13 | 03.05.13 | < 0,004 | 0,022 | < 0,013 | 0,014 | < 0,018 | < 0,013 | 1635 |
| HPD 9 | 04.04.13 | 03.05.13 | 0,007 | 0,028 | 0,014 | 0,027 | < 0,018 | < 0,013 | 671 |
| HPD 10 | 04.04.13 | 03.05.13 | 0,005 | 0,024 | < 0,013 | 0,026 | < 0,018 | < 0,013 | < 31 |
| HPD 11 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,021 | 0,053 | 0,028 | 0,093 | < 0,018 | 0,013 | 365 |
| HPD 12 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,008 | 0,024 | 0,016 | 0,046 | < 0,018 | < 0,013 | 934 |
| HPD 13 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,008 | 0,034 | 0,018 | 0,034 | < 0,018 | < 0,013 | 379 |
| HPD 14 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,009 | 0,035 | 0,021 | 0,057 | < 0,018 | < 0,013 | 642 |
| HPD 15 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,037 | 0,168 | 0,089 | 0,192 | < 0,018 | 0,066 | 744 |
| HPD 16 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | 0,035 | 0,024 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 438 |
| HPD 17 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,004 | 0,030 | < 0,013 | 0,016 | < 0,018 | < 0,013 | 2233 |
| HPD 18 | 03.04.13 | 02.05.13 | A | A | A | A | A | A | A |
| HPD 19 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,016 | 0,041 | 0,022 | 0,052 | < 0,018 | 0,014 | 277 |
| HPD 20 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,020 | 0,072 | 0,018 | 0,026 | < 0,018 | 0,023 | 525 |
| HPD 21 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,017 | 0,042 | 0,024 | 0,047 | < 0,018 | 0,013 | 788 |
| HPD 22 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,005 | 0,031 | 0,021 | 0,016 | < 0,018 | < 0,013 | 832 |
| HPD 23 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,162 | 0,249 | 0,126 | 0,305 | < 0,018 | 0,059 | 219 |
| HPD 24 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1109 |
| HPD 25 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | 0,023 | < 0,018 | < 0,013 | 204 |
| HPD 26 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | 0,045 | < 0,018 | < 0,013 | 569 |
| HPD 27 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | 0,024 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 350 |
| HPD 28 | 03.04.13 | 02.05.13 | 0,034 | 0,066 | 0,036 | 0,037 | < 0,018 | 0,026 | 861 |
| HPD 29 | 03.04.13 | 02.05.13 | < 0,004 | 0,019 | < 0,013 | 0,016 | < 0,018 | < 0,013 | 1547 |

Messpunkt 18: Ausfall: sehr viel Laub in der Sammeleinrichtung

Tabelle A5 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Mai 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|-------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,004 | 0,041 | < 0,011 | 0,018 | < 0,016 | 0,016 | 1142 |
| HPD 2 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,006 | 0,046 | 0,013 | 0,025 | 0,016 | 0,022 | 808 |
| HPD 3 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,009 | 0,037 | < 0,011 | 0,021 | < 0,016 | 0,014 | 1000 |
| HPD 4 | 03.05.13 | 05.06.13 | < 0,003 | 0,024 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | < 0,011 | 629 |
| HPD 5 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,005 | 0,045 | < 0,011 | 0,039 | < 0,016 | 0,017 | 1103 |
| HPD 6 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,007 | 0,034 | < 0,011 | 0,027 | < 0,016 | 0,014 | 949 |
| HPD 7 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,013 | 0,056 | 0,016 | 0,026 | < 0,016 | 0,027 | 1334 |
| HPD 8 | 03.05.13 | 05.06.13 | 0,004 | 0,019 | < 0,011 | 0,019 | < 0,016 | < 0,011 | 1693 |
| HPD 9 | 03.05.13 | 05.06.13 | < 0,003 | 0,034 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | 0,014 | 1090 |
| HPD 10 | 03.05.13 | 05.06.13 | < 0,003 | 0,031 | < 0,011 | 0,034 | < 0,016 | 0,012 | 680 |
| HPD 11 | 02.05.13 | 05.06.13 | 0,010 | 0,040 | < 0,011 | 0,024 | < 0,016 | 0,017 | 809 |
| HPD 12 | 02.05.13 | 05.06.13 | < 0,003 | 0,034 | < 0,011 | 0,024 | < 0,016 | 0,016 | 809 |
| HPD 13 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,008 | 0,045 | 0,012 | 0,023 | < 0,016 | 0,019 | 1206 |
| HPD 14 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,010 | 0,048 | 0,013 | 0,030 | < 0,016 | 0,023 | 757 |
| HPD 15 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,011 | 0,093 | 0,029 | 0,048 | < 0,016 | 0,052 | 898 |
| HPD 16 | 02.05.13 | 04.06.13 | < 0,003 | 0,033 | < 0,011 | 0,024 | < 0,016 | 0,011 | 577 |
| HPD 17 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,034 | 0,084 | 0,026 | 0,060 | < 0,016 | 0,033 | 1539 |
| HPD 18 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,011 | 0,047 | 0,014 | 0,027 | < 0,016 | 0,019 | 359 |
| HPD 19 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,010 | 0,065 | 0,020 | 0,033 | < 0,016 | 0,025 | 1103 |
| HPD 20 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,019 | 0,090 | 0,024 | 0,055 | < 0,016 | 0,033 | 577 |
| HPD 21 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,011 | 0,038 | 0,013 | 0,027 | < 0,016 | 0,016 | 423 |
| HPD 22 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,006 | 0,030 | < 0,011 | 0,025 | < 0,016 | 0,013 | 667 |
| HPD 23 | 02.05.13 | 04.06.13 | < 0,003 | 0,097 | 0,027 | 0,048 | < 0,016 | 0,035 | 782 |
| HPD 24 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,004 | 0,054 | 0,015 | 0,020 | < 0,016 | 0,024 | 475 |
| HPD 25 | 02.05.13 | 04.06.13 | < 0,003 | 0,020 | < 0,011 | 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 680 |
| HPD 26 | 02.05.13 | 04.06.13 | < 0,003 | 0,027 | < 0,011 | 0,012 | < 0,016 | 0,012 | 782 |
| HPD 27 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,014 | 0,080 | 0,020 | 0,034 | < 0,016 | 0,035 | 616 |
| HPD 28 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,019 | 0,074 | 0,022 | 0,039 | < 0,016 | 0,032 | 988 |
| HPD 29 | 02.05.13 | 04.06.13 | 0,007 | 0,033 | < 0,011 | 0,030 | < 0,016 | 0,013 | 577 |

Messpunkt 5: Grasschnitt in der Sammeleinrichtung

Messpunkt 6: Trichter beschädigt

Messpunkt 17: Pflanzenteile in der Sammeleinrichtung

Tabelle A6 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Juni 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,006 | 0,026 | < 0,012 | 0,016 | < 0,018 | < 0,012 | 1122 |
| HPD 2 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,006 | 0,030 | 0,013 | 0,020 | < 0,018 | < 0,012 | 522 |
| HPD 3 | 05.06.13 | 05.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 325 |
| HPD 4 | 05.06.13 | 05.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 494 |
| HPD 5 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 423 |
| HPD 6 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,012 | 0,042 | 0,015 | 0,024 | < 0,018 | 0,016 | 578 |
| HPD 7 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,019 | 0,063 | 0,022 | 0,038 | < 0,018 | 0,024 | 1340 |
| HPD 8 | 05.06.13 | 05.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1524 |
| HPD 9 | 05.06.13 | 05.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1016 |
| HPD 10 | 05.06.13 | 05.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1340 |
| HPD 11 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,011 | 0,033 | 0,015 | 0,023 | < 0,018 | 0,014 | 818 |
| HPD 12 | 05.06.13 | 05.07.13 | 0,012 | 0,024 | < 0,012 | 0,018 | < 0,018 | < 0,012 | 593 |
| HPD 13 | 04.06.13 | 05.07.13 | < 0,003 | 0,019 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 874 |
| HPD 14 | 04.06.13 | 05.07.13 | < 0,003 | 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 819 |
| HPD 15 | 04.06.13 | 05.07.13 | 0,014 | 0,098 | 0,034 | 0,044 | < 0,017 | 0,048 | 792 |
| HPD 16 | 04.06.13 | 04.07.13 | 0,004 | 0,022 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 437 |
| HPD 17 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | 0,020 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1228 |
| HPD 18 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | 0,019 | 0,014 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1058 |
| HPD 19 | 04.06.13 | 05.07.13 | 0,022 | 0,057 | 0,020 | 0,041 | < 0,017 | 0,021 | 1120 |
| HPD 20 | 04.06.13 | 05.07.13 | 0,005 | 0,022 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 396 |
| HPD 21 | 04.06.13 | 04.07.13 | A | A | A | A | A | A | A |
| HPD 22 | 04.06.13 | 04.07.13 | 0,007 | 0,023 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 2300 |
| HPD 23 | 04.06.13 | 04.07.13 | 0,052 | 0,144 | 0,056 | 0,081 | 0,020 | 0,049 | 677 |
| HPD 24 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 409 |
| HPD 25 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 536 |
| HPD 26 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1383 |
| HPD 27 | 04.06.13 | 04.07.13 | 0,011 | 0,029 | < 0,012 | 0,039 | < 0,018 | < 0,012 | 861 |
| HPD 28 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1665 |
| HPD 29 | 04.06.13 | 04.07.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 1721 |

Messpunkt 21: Ausfall durch Baustelle

Tabelle A7 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Juli 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,017 | 0,022 | < 0,012 | 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 635 |
| HPD 2 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,006 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 714 |
| HPD 3 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,008 | < 0,017 | < 0,012 | 0,016 | < 0,017 | < 0,012 | 860 |
| HPD 4 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,007 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 675 |
| HPD 5 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,033 | 0,045 | 0,015 | 0,033 | < 0,017 | 0,016 | 1243 |
| HPD 6 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,026 | 0,066 | 0,024 | 0,030 | < 0,017 | 0,027 | 1772 |
| HPD 7 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,015 | 0,031 | < 0,012 | 0,018 | < 0,017 | 0,013 | 913 |
| HPD 8 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,009 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 675 |
| HPD 9 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,005 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 1601 |
| HPD 10 | 05.07.13 | 06.08.13 | 0,011 | 0,020 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 1243 |
| HPD 11 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,007 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 751 |
| HPD 12 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 614 |
| HPD 13 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,007 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 928 |
| HPD 14 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,004 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 765 |
| HPD 15 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,023 | 0,116 | 0,041 | 0,052 | 0,019 | 0,070 | 819 |
| HPD 16 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,019 | 0,031 | 0,013 | 0,018 | < 0,017 | 0,012 | 939 |
| HPD 17 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,018 | 0,023 | < 0,012 | 0,015 | < 0,017 | < 0,012 | 542 |
| HPD 18 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,016 | 0,024 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 1098 |
| HPD 19 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,006 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 492 |
| HPD 20 | 05.07.13 | 05.08.13 | 0,016 | 0,036 | < 0,012 | 0,015 | < 0,017 | < 0,012 | 969 |
| HPD 21 | 04.07.13 | 06.08.13 | A | A | A | A | A | A | A |
| HPD 22 | 04.07.13 | 06.08.13 | 0,046 | 0,069 | 0,026 | 0,044 | < 0,016 | 0,026 | 500 |
| HPD 23 | 04.07.13 | 06.08.13 | 0,043 | 0,082 | 0,026 | 0,046 | < 0,016 | 0,029 | 410 |
| HPD 24 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,004 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 1402 |
| HPD 25 | 04.07.13 | 05.08.13 | < 0,003 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 437 |
| HPD 26 | 04.07.13 | 05.08.13 | < 0,003 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 489 |
| HPD 27 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,011 | 0,022 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 926 |
| HPD 28 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,008 | < 0,017 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 357 |
| HPD 29 | 04.07.13 | 05.08.13 | 0,010 | 0,021 | < 0,012 | 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 331 |

Messpunkt 21: Ausfall durch Baustelle

Tabelle A8 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat August 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 680 |
| HPD 2 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | 0,021 | < 0,013 | 0,014 | < 0,019 | < 0,013 | 907 |
| HPD 3 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | 0,023 | < 0,019 | < 0,013 | 1194 |
| HPD 4 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 650 |
| HPD 5 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | 0,014 | < 0,019 | < 0,013 | 952 |
| HPD 6 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | < 32 |
| HPD 7 | 06.08.13 | 03.09.13 | 0,016 | 0,045 | 0,049 | 0,027 | < 0,019 | 0,019 | < 32 |
| HPD 8 | 06.08.13 | 03.09.13 | 0,006 | 0,026 | < 0,013 | 0,026 | < 0,019 | < 0,013 | 1209 |
| HPD 9 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 937 |
| HPD 10 | 06.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 181 |
| HPD 11 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 438 |
| HPD 12 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 993 |
| HPD 13 | 05.08.13 | 04.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 522 |
| HPD 14 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,004 | 0,022 | < 0,012 | 0,013 | < 0,018 | < 0,012 | < 30 |
| HPD 15 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,033 | 0,214 | 0,084 | 0,097 | 0,034 | 0,137 | 931 |
| HPD 16 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,004 | 0,025 | 0,032 | 0,016 | < 0,018 | < 0,012 | 635 |
| HPD 17 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,013 | 0,033 | 0,012 | 0,024 | < 0,018 | 0,017 | 776 |
| HPD 18 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,007 | 0,022 | < 0,012 | 0,015 | < 0,018 | < 0,012 | 564 |
| HPD 19 | 05.08.13 | 04.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 339 |
| HPD 20 | 05.08.13 | 04.09.13 | 0,025 | 0,077 | 0,029 | 0,029 | < 0,018 | 0,024 | 790 |
| HPD 21 | 06.08.13 | 04.09.13 | A | A | A | A | A | A | A |
| HPD 22 | 06.08.13 | 04.09.13 | 0,024 | 0,057 | 0,031 | 0,038 | < 0,018 | 0,025 | 701 |
| HPD 23 | 06.08.13 | 04.09.13 | 0,049 | 0,126 | 0,053 | 0,064 | < 0,018 | 0,049 | 832 |
| HPD 24 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1124 |
| HPD 25 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 482 |
| HPD 26 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 890 |
| HPD 27 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 817 |
| HPD 28 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | 0,030 | 0,014 | 0,016 | < 0,018 | < 0,013 | 219 |
| HPD 29 | 05.08.13 | 03.09.13 | < 0,004 | 0,023 | < 0,013 | 0,014 | < 0,018 | < 0,013 | 657 |

Messpunkt 21: Ausfall durch Baustelle

Tabelle A9 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat September 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 03.09.13 | 02.10.13 | 0,005 | < 0,018 | < 0,013 | 0,014 | < 0,018 | < 0,013 | 1153 |
| HPD 2 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | < 31 |
| HPD 3 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 73 |
| HPD 4 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 292 |
| HPD 5 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | < 31 |
| HPD 6 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 803 |
| HPD 7 | 03.09.13 | 02.10.13 | 0,007 | 0,024 | < 0,013 | 0,016 | < 0,018 | < 0,013 | 1781 |
| HPD 8 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 146 |
| HPD 9 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 788 |
| HPD 10 | 03.09.13 | 02.10.13 | < 0,004 | < 0,018 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1065 |
| HPD 11 | 03.09.13 | 01.10.13 | < 0,004 | 0,023 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1179 |
| HPD 12 | 03.09.13 | 01.10.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1209 |
| HPD 13 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,013 | 0,031 | < 0,014 | 0,015 | < 0,020 | < 0,014 | 141 |
| HPD 14 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,010 | 0,028 | < 0,014 | 0,014 | < 0,020 | < 0,014 | 1301 |
| HPD 15 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,012 | 0,078 | 0,033 | 0,038 | < 0,020 | 0,045 | 1740 |
| HPD 16 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,007 | 0,028 | 0,015 | < 0,014 | < 0,020 | < 0,014 | 2963 |
| HPD 17 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,008 | 0,023 | < 0,014 | 0,015 | < 0,020 | < 0,014 | 1035 |
| HPD 18 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,009 | < 0,020 | < 0,014 | < 0,014 | < 0,020 | < 0,014 | 831 |
| HPD 19 | 04.09.13 | 01.10.13 | < 0,004 | 0,023 | < 0,014 | < 0,014 | < 0,020 | < 0,014 | 1003 |
| HPD 20 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,006 | 0,033 | < 0,014 | 0,023 | < 0,020 | < 0,014 | 627 |
| HPD 21 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,039 | 0,069 | 0,023 | 0,041 | < 0,020 | 0,025 | 1646 |
| HPD 22 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,063 | 0,121 | 0,042 | 0,070 | < 0,020 | 0,049 | 125 |
| HPD 23 | 04.09.13 | 01.10.13 | 0,031 | 0,067 | 0,023 | 0,035 | < 0,020 | 0,024 | 2430 |
| HPD 24 | 03.09.13 | 01.10.13 | 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 680 |
| HPD 25 | 03.09.13 | 01.10.13 | 0,005 | 0,029 | 0,016 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 348 |
| HPD 26 | 03.09.13 | 01.10.13 | 0,005 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1451 |
| HPD 27 | 03.09.13 | 01.10.13 | 0,015 | 0,031 | < 0,013 | 0,016 | < 0,019 | < 0,013 | 1950 |
| HPD 28 | 03.09.13 | 01.10.13 | 0,011 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 711 |
| HPD 29 | 03.09.13 | 01.10.13 | < 0,004 | < 0,019 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,019 | < 0,013 | 1481 |

Tabelle A10 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Oktober 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,024 | 0,045 | 0,017 | 0,026 | < 0,016 | 0,019 | 510 |
| HPD 2 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,034 | 0,100 | 0,042 | 0,047 | 0,062 | 0,041 | 1208 |
| HPD 3 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,003 | 0,030 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | 0,012 | 697 |
| HPD 4 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,007 | 0,036 | 0,012 | 0,014 | < 0,016 | 0,015 | 411 |
| HPD 5 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,028 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | 0,012 | 199 |
| HPD 6 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,012 | 0,042 | 0,015 | 0,020 | < 0,016 | 0,013 | 560 |
| HPD 7 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,015 | 0,046 | 0,017 | 0,021 | < 0,016 | 0,016 | 373 |
| HPD 8 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,028 | < 0,011 | 0,017 | < 0,016 | < 0,011 | 772 |
| HPD 9 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,030 | < 0,011 | 0,014 | < 0,016 | 0,013 | 473 |
| HPD 10 | 02.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,029 | < 0,011 | 0,012 | 0,025 | 0,012 | 946 |
| HPD 11 | 01.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,030 | < 0,011 | 0,015 | < 0,015 | 0,012 | 689 |
| HPD 12 | 01.10.13 | 05.11.13 | < 0,003 | 0,034 | < 0,011 | 0,011 | < 0,015 | 0,014 | 883 |
| HPD 13 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,005 | 0,031 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | 0,014 | 324 |
| HPD 14 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | 0,022 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 423 |
| HPD 15 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | < 0,016 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 2589 |
| HPD 16 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,004 | 0,026 | 0,017 | 0,014 | < 0,016 | 0,012 | 548 |
| HPD 17 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,004 | 0,022 | 0,017 | 0,015 | < 0,016 | < 0,011 | 1531 |
| HPD 18 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,010 | 0,033 | 0,012 | 0,014 | < 0,016 | 0,012 | 535 |
| HPD 19 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,004 | 0,027 | < 0,011 | 0,012 | < 0,016 | < 0,011 | 635 |
| HPD 20 | 01.10.13 | 05.11.13 | 0,005 | 0,032 | 0,016 | 0,015 | < 0,015 | < 0,011 | 508 |
| HPD 21 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,016 | 0,046 | 0,017 | 0,020 | < 0,016 | 0,015 | 548 |
| HPD 22 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,006 | 0,048 | 0,017 | 0,021 | < 0,016 | 0,017 | 660 |
| HPD 23 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,055 | 0,111 | 0,040 | 0,063 | < 0,016 | 0,041 | 137 |
| HPD 24 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | < 0,016 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 2253 |
| HPD 25 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | 0,026 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 261 |
| HPD 26 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | 0,018 | 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 349 |
| HPD 27 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,007 | 0,021 | < 0,011 | 0,013 | < 0,016 | < 0,011 | 1096 |
| HPD 28 | 01.10.13 | 04.11.13 | 0,018 | 0,029 | 0,015 | 0,016 | < 0,016 | < 0,011 | 261 |
| HPD 29 | 01.10.13 | 04.11.13 | < 0,003 | 0,021 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 585 |

Tabelle A11 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat November 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,013 | 0,037 | 0,013 | 0,016 | < 0,018 | 0,014 | 1007 |
| HPD 2 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,012 | 0,038 | 0,016 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 876 |
| HPD 3 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,005 | 0,029 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 671 |
| HPD 4 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,006 | 0,026 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 715 |
| HPD 5 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,009 | 0,030 | < 0,013 | 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 905 |
| HPD 6 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,056 | 0,099 | 0,032 | 0,052 | < 0,018 | 0,044 | 1314 |
| HPD 7 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,018 | 0,042 | 0,017 | 0,019 | < 0,018 | 0,014 | 379 |
| HPD 8 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,038 | 0,020 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 1051 |
| HPD 9 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,005 | 0,021 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 452 |
| HPD 10 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,004 | 0,022 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | < 0,013 | 365 |
| HPD 11 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,018 | 0,050 | 0,019 | 0,022 | < 0,018 | 0,023 | 321 |
| HPD 12 | 05.11.13 | 04.12.13 | 0,007 | 0,034 | < 0,013 | < 0,013 | < 0,018 | 0,013 | 555 |
| HPD 13 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,011 | 0,037 | 0,013 | 0,015 | < 0,018 | 0,016 | 555 |
| HPD 14 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,012 | 0,038 | 0,015 | 0,018 | < 0,018 | 0,018 | 657 |
| HPD 15 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,018 | 0,054 | 0,020 | 0,027 | < 0,018 | 0,025 | 175 |
| HPD 16 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,011 | 0,039 | < 0,013 | 0,015 | < 0,018 | 0,015 | 759 |
| HPD 17 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,039 | 0,079 | 0,032 | 0,040 | < 0,018 | 0,032 | 759 |
| HPD 18 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,020 | 0,055 | 0,020 | 0,022 | < 0,018 | 0,022 | 963 |
| HPD 19 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,012 | 0,042 | 0,016 | 0,016 | < 0,018 | 0,019 | 1664 |
| HPD 20 | 05.11.13 | 03.12.13 | 0,022 | 0,060 | 0,029 | 0,027 | < 0,019 | 0,019 | 1497 |
| HPD 21 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,033 | 0,067 | 0,027 | 0,030 | < 0,018 | 0,025 | 744 |
| HPD 22 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,029 | 0,061 | 0,026 | 0,028 | < 0,018 | 0,026 | 1197 |
| HPD 23 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,044 | 0,091 | 0,036 | 0,041 | < 0,018 | 0,037 | 920 |
| HPD 24 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,026 | 0,077 | 0,031 | 0,028 | < 0,018 | 0,034 | 847 |
| HPD 25 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,017 | 0,061 | 0,019 | 0,019 | < 0,018 | 0,032 | 628 |
| HPD 26 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,015 | 0,057 | 0,022 | 0,020 | < 0,018 | 0,023 | 890 |
| HPD 27 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,023 | 0,057 | 0,026 | 0,026 | < 0,018 | 0,025 | 569 |
| HPD 28 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,034 | 0,069 | 0,038 | 0,028 | < 0,018 | 0,028 | 832 |
| HPD 29 | 04.11.13 | 03.12.13 | 0,018 | 0,049 | 0,016 | 0,018 | < 0,018 | 0,021 | 307 |

Tabelle A12 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Dezember 2013

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,020 | 0,052 | 0,015 | 0,024 | < 0,018 | 0,018 | 621 |
| HPD 2 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,012 | 0,036 | < 0,012 | 0,015 | < 0,018 | 0,012 | 480 |
| HPD 3 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,007 | 0,031 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 240 |
| HPD 4 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,010 | 0,026 | 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 254 |
| HPD 5 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,009 | 0,031 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | 0,012 | 169 |
| HPD 6 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,030 | 0,077 | 0,027 | 0,032 | < 0,018 | 0,027 | 381 |
| HPD 7 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,007 | 0,034 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 325 |
| HPD 8 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,004 | 0,030 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 663 |
| HPD 9 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,006 | 0,037 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | 0,013 | 734 |
| HPD 10 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,004 | 0,026 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 395 |
| HPD 11 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,022 | 0,061 | 0,020 | 0,023 | < 0,018 | 0,021 | 310 |
| HPD 12 | 04.12.13 | 03.01.14 | 0,005 | 0,032 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 494 |
| HPD 13 | 03.12.13 | 03.01.14 | 0,004 | 0,026 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 273 |
| HPD 14 | 03.12.13 | 03.01.14 | < 0,003 | 0,026 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 519 |
| HPD 15 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,029 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 268 |
| HPD 16 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,026 | 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 268 |
| HPD 17 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,007 | 0,023 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 536 |
| HPD 18 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,007 | 0,035 | < 0,012 | 0,012 | < 0,018 | 0,013 | 1002 |
| HPD 19 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,028 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 169 |
| HPD 20 | 03.12.13 | 03.01.14 | < 0,003 | 0,020 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 328 |
| HPD 21 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,015 | 0,035 | < 0,012 | 0,019 | < 0,018 | 0,013 | 212 |
| HPD 22 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,014 | 0,044 | 0,015 | 0,017 | < 0,018 | 0,015 | 1242 |
| HPD 23 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,127 | 0,242 | 0,069 | 0,117 | 0,026 | 0,083 | 790 |
| HPD 24 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,008 | 0,045 | 0,013 | < 0,012 | < 0,018 | 0,017 | 367 |
| HPD 25 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,031 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 903 |
| HPD 26 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,030 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 325 |
| HPD 27 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,007 | 0,025 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 466 |
| HPD 28 | 03.12.13 | 02.01.14 | 0,029 | 0,053 | 0,016 | 0,029 | < 0,018 | 0,018 | 296 |
| HPD 29 | 03.12.13 | 02.01.14 | < 0,004 | 0,024 | < 0,012 | < 0,012 | < 0,018 | < 0,012 | 325 |

Tabelle A13 Übersicht der PAK- und MKW-Depositionsmessergebnisse
im Monat Januar 2014

| Station | Beginn | Ende | B(a)A | BF(b+j) | BF(k) | BaP | DBA(a,h) | INP | MKW |
|---------|----------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|------|
| | | | in µg/(m ² *d) | | | | | | |
| HPD 1 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,011 | 0,060 | 0,016 | 0,019 | < 0,016 | 0,018 | < 27 |
| HPD 2 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,012 | 0,047 | 0,019 | 0,013 | < 0,016 | 0,013 | 436 |
| HPD 3 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,005 | 0,035 | 0,015 | < 0,011 | < 0,016 | 0,011 | < 27 |
| HPD 4 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,006 | 0,037 | 0,014 | 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 595 |
| HPD 5 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,008 | 0,041 | 0,014 | 0,013 | < 0,017 | 0,013 | 198 |
| HPD 6 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,020 | 0,066 | 0,024 | 0,039 | < 0,016 | 0,020 | 603 |
| HPD 7 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,016 | 0,057 | 0,023 | 0,021 | < 0,017 | 0,017 | 1521 |
| HPD 8 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,006 | 0,042 | 0,012 | < 0,012 | < 0,017 | < 0,012 | 622 |
| HPD 9 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,006 | 0,055 | 0,017 | 0,020 | < 0,017 | 0,014 | 357 |
| HPD 10 | 03.01.14 | 04.02.14 | 0,012 | 0,053 | 0,017 | 0,021 | < 0,017 | 0,017 | < 28 |
| HPD 11 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,011 | 0,055 | 0,015 | 0,022 | < 0,016 | 0,016 | 462 |
| HPD 12 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,004 | 0,031 | 0,014 | 0,012 | < 0,016 | < 0,011 | 398 |
| HPD 13 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,011 | 0,046 | 0,018 | 0,018 | < 0,016 | 0,016 | 103 |
| HPD 14 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,047 | 0,059 | 0,023 | 0,023 | < 0,016 | 0,020 | 834 |
| HPD 15 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,010 | 0,051 | 0,019 | 0,018 | < 0,016 | 0,020 | 1183 |
| HPD 16 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,017 | 0,059 | 0,017 | 0,022 | < 0,016 | 0,020 | 573 |
| HPD 17 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,017 | 0,074 | 0,023 | 0,028 | < 0,016 | 0,023 | 62 |
| HPD 18 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,011 | 0,060 | 0,021 | 0,026 | < 0,016 | 0,021 | 237 |
| HPD 19 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,009 | 0,027 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | 0,014 | < 26 |
| HPD 20 | 03.01.14 | 05.02.14 | 0,008 | 0,042 | 0,012 | 0,016 | < 0,016 | 0,013 | 321 |
| HPD 21 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,007 | 0,056 | 0,020 | 0,016 | < 0,016 | 0,016 | 1096 |
| HPD 22 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,017 | 0,073 | 0,028 | 0,025 | < 0,016 | 0,022 | 473 |
| HPD 23 | 02.01.14 | 05.02.14 | 0,242 | 0,332 | 0,121 | 0,236 | 0,038 | 0,121 | < 26 |
| HPD 24 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,013 | 0,030 | 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 641 |
| HPD 25 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,009 | 0,028 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | < 27 |
| HPD 26 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,006 | 0,021 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,016 | < 0,011 | 333 |
| HPD 27 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,034 | 0,147 | 0,050 | 0,061 | < 0,016 | 0,045 | 1206 |
| HPD 28 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,024 | 0,104 | 0,033 | 0,028 | < 0,016 | 0,035 | 898 |
| HPD 29 | 02.01.14 | 04.02.14 | 0,015 | 0,091 | 0,031 | 0,025 | < 0,016 | 0,032 | 847 |

Anhang IV

Tabellen Einzelwerte Staubniederschlag

Tabelle A14 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Januar 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---------------------------------------|
| HPD 1 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,061 | keine |
| HPD 2 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,017 | keine |
| HPD 3 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,021 | keine |
| HPD 4 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | < 0,015 | keine |
| HPD 5 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,023 | keine |
| HPD 6 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 1,639 | Probenverunreinigung durch Weißbrot |
| HPD 7 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,215 | keine |
| HPD 8 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,065 | keine |
| HPD 9 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | < 0,015 | keine |
| HPD 10 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,067 | keine |
| HPD 11 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,068 | keine |
| HPD 12 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,027 | keine |
| HPD 13 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,038 | keine |
| HPD 14 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,032 | keine |
| HPD 15 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,022 | keine |
| HPD 16 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,035 | keine |
| HPD 17 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,041 | keine |
| HPD 18 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,046 | keine |
| HPD 19 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,025 | keine |
| HPD 20 | 16.1.2013 | 5.2.2013 | 0,024 | keine |
| HPD 21 | 3.1.2013 | 3.2.2013 | 0,038 | keine |
| HPD 22 | 3.1.2013 | 3.2.2013 | 0,102 | Aufbau Trichter-Flasche am 05.02.2013 |
| HPD 23 | 3.1.2013 | 3.2.2013 | 0,063 | keine |
| HPD 24 | 29.12.2012 | 30.01.2013 | 0,025 | keine |
| HPD 25 | 29.12.2012 | 30.01.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 26 | 29.12.2012 | 30.01.2013 | 0,021 | keine |
| HPD 27 | 31.12.2012 | 1.2.2013 | 0,012 | keine |
| HPD 28 | 31.12.2012 | 1.2.2013 | 0,012 | keine |
| HPD 29 | 31.12.2012 | 1.2.2013 | 0,015 | keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 + 23 (16.01.-05.02.2013) und an den Stationen HPD 24 bis 29 (17.01.-04.02.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A15 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Februar 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|------------------------------------|
| HPD 1 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,021 | keine |
| HPD 2 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,034 | keine |
| HPD 3 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,031 | keine |
| HPD 4 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,027 | keine |
| HPD 5 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,037 | keine |
| HPD 6 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,080 | keine |
| HPD 7 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,131 | keine |
| HPD 8 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,031 | keine |
| HPD 9 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,024 | keine |
| HPD 10 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,022 | keine |
| HPD 11 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,055 | keine |
| HPD 12 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,021 | keine |
| HPD 13 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,039 | keine |
| HPD 14 | 5.2.2013 | 4.3.2013 | 0,041 | keine |
| HPD 15 | 5.2.2013 | 4.3.2013 | 0,020 | keine |
| HPD 16 | 5.2.2013 | 4.3.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 17 | 5.2.2013 | 4.3.2013 | 0,050 | keine |
| HPD 18 | 5.2.2013 | 4.3.2013 | 0,051 | keine |
| HPD 19 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,820 | Viele kleine Pflanzenteile im Pott |
| HPD 20 | 5.2.2013 | 5.3.2013 | 0,039 | keine |
| HPD 21 | 3.2.2013 | 2.3.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 22 | 3.2.2013 | 2.3.2013 | 0,081 | keine |
| HPD 23 | 3.2.2013 | 2.3.2013 | 0,037 | keine |
| HPD 24 | 30.1.2013 | 2.3.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 25 | 30.1.2013 | 2.3.2013 | 0,020 | keine |
| HPD 26 | 30.1.2013 | 2.3.2013 | 0,015 | keine |
| HPD 27 | 1.2.2013 | 28.2.2013 | 0,042 | keine |
| HPD 28 | 1.2.2013 | 28.2.2013 | 0,009 | keine |
| HPD 29 | 1.2.2013 | 28.2.2013 | 0,020 | keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 23 (05.02.-04.03.2013) und an den Stationen HPD 24 bis 29 (04.02.-04.03.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A16 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat März 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubniederschlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|--|--------------------------------|
| HPD 1 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,027 | keine |
| HPD 2 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,038 | keine |
| HPD 3 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,050 | keine |
| HPD 4 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | - | Ausfall (Glas entwendet) |
| HPD 5 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,040 | Keine |
| HPD 6 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,100 | Keine |
| HPD 7 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,152 | Keine |
| HPD 8 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,044 | Keine |
| HPD 9 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,040 | Keine |
| HPD 10 | 5.3.2013 | 4.4.2013 | 0,027 | Keine |
| HPD 11 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,083 | keine |
| HPD 12 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 13 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,035 | keine |
| HPD 14 | 4.3.2013 | 3.4.2013 | 0,053 | keine |
| HPD 15 | 4.3.2013 | 3.4.2013 | - | Ausfall (Glas entwendet) |
| HPD 16 | 4.3.2013 | 3.4.2013 | 0,044 | keine |
| HPD 17 | 4.3.2013 | 3.4.2013 | 0,060 | keine |
| HPD 18 | 4.3.2013 | 3.4.2013 | 0,053 | keine |
| HPD 19 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,053 | keine |
| HPD 20 | 5.3.2013 | 3.4.2013 | 0,051 | keine |
| HPD 21 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 22 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,065 | Trocken, viele schwarze Krümel |
| HPD 23 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,211 | Etwas Erde |
| HPD 24 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,017 | keine |
| HPD 25 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,023 | keine |
| HPD 26 | 2.3.2013 | 2.4.2013 | 0,023 | keine |
| HPD 27 | 28.2.2013 | 2.4.2013 | 0,020 | keine |
| HPD 28 | 28.2.2013 | 2.4.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 29 | 28.2.2013 | 2.4.2013 | 0,027 | keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (04.03. bis 03.04.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A17 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen
im Monat April 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|-------------------------------|
| HPD 1 | 3.4.2013 | 3.5.2013 | 0,037 | keine |
| HPD 2 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,063 | keine |
| HPD 3 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,042 | keine |
| HPD 4 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,124 | keine |
| HPD 5 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,066 | keine |
| HPD 6 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,332 | keine |
| HPD 7 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,074 | keine |
| HPD 8 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,057 | keine |
| HPD 9 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,042 | keine |
| HPD 10 | 4.4.2013 | 3.5.2013 | 0,025 | keine |
| HPD 11 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,072 | keine |
| HPD 12 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,067 | keine |
| HPD 13 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,063 | keine |
| HPD 14 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,106 | keine |
| HPD 15 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | - | Ausfall (Glas entwendet) |
| HPD 16 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,092 | keine |
| HPD 17 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,060 | keine |
| HPD 18 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,069 | keine |
| HPD 19 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,043 | keine |
| HPD 20 | 3.4.2013 | 2.5.2013 | 0,063 | Laub in der PAK-Messapparatur |
| HPD 21 | 2.4.2013 | 2.5.2013 | 0,054 | keine |
| HPD 22 | 2.4.2013 | 2.5.2013 | 0,166 | keine |
| HPD 23 | 2.4.2013 | 2.5.2013 | 0,096 | keine |
| HPD 24 | 2.4.2013 | 29.4.2013 | 0,034 | keine |
| HPD 25 | 2.4.2013 | 29.4.2013 | 0,029 | keine |
| HPD 26 | 2.4.2013 | 29.4.2013 | 0,034 | keine |
| HPD 27 | 2.4.2013 | 3.5.2013 | 0,036 | keine |
| HPD 28 | 2.4.2013 | 3.5.2013 | 0,042 | keine |
| HPD 29 | 2.4.2013 | 3.5.2013 | 0,041 | keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (03.04. bis 02.05.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A18 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen
im Monat Mai 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder- schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|--|----------------------------|
| HPD 1 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,031 | keine |
| HPD 2 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,029 | keine |
| HPD 3 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,032 | keine |
| HPD 4 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,026 | keine |
| HPD 5 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,029 | Grasschnitt im Glas |
| HPD 6 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,407 | Insekten und Algen im Glas |
| HPD 7 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,095 | keine |
| HPD 8 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,045 | keine |
| HPD 9 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,019 | keine |
| HPD 10 | 3.5.2013 | 05.06.2013 | 0,028 | keine |
| HPD 11 | 2.5.2013 | 05.06.2013 | - | - |
| HPD 12 | 2.5.2013 | 05.06.2013 | 0,126 | keine |
| HPD 13 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,070 | keine |
| HPD 14 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,075 | keine |
| HPD 15 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,106 | keine |
| HPD 16 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,092 | keine |
| HPD 17 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,096 | Pflanzenteile im Glas |
| HPD 18 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,078 | Keine |
| HPD 19 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,130 | keine |
| HPD 20 | 2.5.2013 | 04.06.2013 | 0,116 | keine |
| HPD 21 | 2.5.2013 | 02.06.2013 | 0,058 | keine |
| HPD 22 | 2.5.2013 | 02.06.2013 | 0,222 | Pflanzenteile im Glas |
| HPD 23 | 2.5.2013 | 02.06.2013 | 0,033 | keine |
| HPD 24 | 29.4.2013 | 01.06.2013 | 0,073 | keine |
| HPD 25 | 29.4.2013 | 01.06.2013 | 0,133 | Insekten im Glas |
| HPD 26 | 29.4.2013 | 01.06.2013 | 0,123 | Insekten im Glas |
| HPD 27 | 3.5.2013 | 31.05.2013 | 0,101 | keine |
| HPD 28 | 3.5.2013 | 31.05.2013 | 0,046 | keine |
| HPD 29 | 3.5.2013 | 31.05.2013 | 0,084 | keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (02.05. bis 04.06.2013)
abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A19 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Juni 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|----------------------------|
| HPD 1 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,047 | Keine |
| HPD 2 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,074 | Keine |
| HPD 3 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,029 | Keine |
| HPD 4 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,041 | Keine |
| HPD 5 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,050 | Keine |
| HPD 6 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 7 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,059 | Keine |
| HPD 8 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,031 | Keine |
| HPD 9 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,024 | Keine |
| HPD 10 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 11 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,047 | Keine |
| HPD 12 | 05.06.2013 | 05.07.2013 | 0,062 | Keine |
| HPD 13 | 04.06.2013 | 05.07.2013 | 0,027 | Keine |
| HPD 14 | 04.06.2013 | 05.07.2013 | 0,048 | Keine |
| HPD 15 | - | - | - | Ausfall |
| HPD 16 | 04.06.2013 | 04.07.2013 | 0,018 | Keine |
| HPD 17 | 04.06.2013 | 04.07.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 18 | 04.06.2013 | 04.07.2013 | 0,034 | Keine |
| HPD 19 | 04.06.2013 | 05.07.2013 | 0,032 | Keine |
| HPD 20 | 04.06.2013 | 05.07.2013 | 0,046 | Keine |
| HPD 21 | 02.06.2013 | 02.07.2013 | 0,135 | Baustelle |
| HPD 22 | - | - | - | Ausfall |
| HPD 23 | 02.06.2013 | 02.07.2013 | 0,061 | Keine |
| HPD 24 | 01.06.2013 | 02.07.2013 | 0,052 | Insekt |
| HPD 25 | 01.06.2013 | 02.07.2013 | 0,074 | Insekten und Pflanzenteile |
| HPD 26 | 01.06.2013 | 02.07.2013 | 0,098 | Insekt |
| HPD 27 | 31.05.2013 | 01.07.2013 | 0,030 | Pflanzenteile |
| HPD 28 | 31.05.2013 | 01.07.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 29 | 31.05.2013 | 01.07.2013 | 0,036 | Insekt |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (04.06. bis 04.07.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A20 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Juli 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubniederschlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|--|---|
| HPD 1 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,025 | Keine |
| HPD 2 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,049 | Keine |
| HPD 3 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,175 | Insekten und Pflanzenteile |
| HPD 4 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,026 | Keine |
| HPD 5 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,075 | Keine |
| HPD 6 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,079 | Insekten |
| HPD 7 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,193 | Keine |
| HPD 8 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,224 | Keine |
| HPD 9 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,047 | Insekten |
| HPD 10 | 05.07.2013 | 06.08.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 11 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,045 | Keine |
| HPD 12 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,062 | Keine |
| HPD 13 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,027 | Keine |
| HPD 14 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,039 | Keine |
| HPD 15 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,286 | Zigarettenkippe |
| HPD 16 | 04.07.2013 | 05.08.2013 | 0,020 | Keine |
| HPD 17 | 04.07.2013 | 05.08.2013 | 0,046 | keine |
| HPD 18 | 04.07.2013 | 05.08.2013 | 0,030 | Keine |
| HPD 19 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,032 | keine |
| HPD 20 | 05.07.2013 | 05.08.2013 | 0,085 | keine |
| HPD 21 | 02.07.2013 | 02.08.2013 | 1,635 | Baustelle/ Steine, Insekt, braune Krümel |
| HPD 22 | 02.07.2013 | 02.08.2013 | 0,591 | braune Krümel Pflanzenteile |
| HPD 23 | 02.07.2013 | 02.08.2013 | 0,057 | Keine |
| HPD 24 | 02.07.2013 | 31.07.2013 | 0,315 | Käfer, trübe gelbe Flüssigkeit |
| HPD 25 | 02.07.2013 | 31.07.2013 | 0,040 | Keine |
| HPD 26 | 02.07.2013 | 31.07.2013 | 0,062 | Keine |
| HPD 27 | 01.07.2013 | 01.08.2013 | 0,059 | Keine |
| HPD 28 | 01.07.2013 | 01.08.2013 | 0,031 | Keine |
| HPD 29 | 01.07.2013 | 01.08.2013 | 0,036 | Keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (04.07. bis 06.08.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A21 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat August 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---------------------------------------|
| HPD 1 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,054 | Keine |
| HPD 2 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,079 | Keine |
| HPD 3 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,103 | Keine |
| HPD 4 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,065 | Keine |
| HPD 5 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,195 | Keine |
| HPD 6 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,083 | Keine |
| HPD 7 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,122 | Keine |
| HPD 8 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,057 | Keine |
| HPD 9 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,053 | Keine |
| HPD 10 | 06.08.2013 | 03.09.2013 | 0,826 | Keine |
| HPD 11 | 05.08.2013 | 03.09.2013 | 0,082 | Keine |
| HPD 12 | 05.08.2013 | 03.09.2013 | 0,077 | Keine |
| HPD 13 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,065 | Keine |
| HPD 14 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,064 | Keine |
| HPD 15 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,199 | Keine |
| HPD 16 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,056 | Keine |
| HPD 17 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,085 | Keine |
| HPD 18 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,045 | Keine |
| HPD 19 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,068 | Keine |
| HPD 20 | 05.08.2013 | 04.09.2013 | 0,085 | Keine |
| HPD 21 | 02.08.2013 | 02.09.2013 | 0,452 | grüner Schwebstoff / Blatt / Insekten |
| HPD 22 | 02.08.2013 | 02.09.2013 | 0,461 | roter Schwebstoff / Pflanzenteile |
| HPD 23 | 02.08.2013 | 02.09.2013 | 0,129 | roter Schwebstoff |
| HPD 24 | 31.07.2013 | 29.08.2013 | 0,092 | kleine Pflanzenteile |
| HPD 25 | 31.07.2013 | 29.08.2013 | 0,074 | 2 große und 5 kleine Insekten |
| HPD 26 | 31.07.2013 | 29.08.2013 | 0,053 | braune Krümel, 1 Spinne |
| HPD 27 | 01.08.2013 | 02.09.2013 | 0,074 | roter Staub |
| HPD 28 | 01.08.2013 | 02.09.2013 | 0,038 | schwarze Krümel |
| HPD 29 | 01.08.2013 | 02.09.2013 | 0,040 | schwarze Krümel |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 bis 29 (06.08.2013 bis 04.09.2013) abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A22 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen
im Monat September 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder- schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|--|---------------------------------|
| HPD 1 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,027 | Keine |
| HPD 2 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,064 | Keine |
| HPD 3 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,042 | Keine |
| HPD 4 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | - | Ausfall |
| HPD 5 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,041 | Keine |
| HPD 6 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,080 | Baustelle |
| HPD 7 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,093 | Blätter |
| HPD 8 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,045 | Keine |
| HPD 9 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,044 | Keine |
| HPD 10 | 03.09.2013 | 02.10.2013 | 0,038 | Keine |
| HPD 11 | 03.09.2013 | 01.10.2013 | 0,062 | Keine |
| HPD 12 | 03.09.2013 | 01.10.2013 | 0,051 | Keine |
| HPD 13 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,051 | Keine |
| HPD 14 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,058 | Keine |
| HPD 15 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,054 | Keine |
| HPD 16 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,048 | Keine |
| HPD 17 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,057 | Keine |
| HPD 18 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,048 | Keine |
| HPD 19 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,040 | Keine |
| HPD 20 | 04.09.2013 | 01.10.2013 | 0,077 | Keine |
| HPD 21 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,090 | Baustelle /brauner Schwebstoff |
| HPD 22 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,156 | 2 Blätter, brauner Schwebstoff |
| HPD 23 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,051 | Grüner Schwebstoff |
| HPD 24 | 29.08.2013 | 28.09.2013 | 0,038 | 1 Insekt |
| HPD 25 | 29.08.2013 | 28.09.2013 | 0,068 | 2 Insekten, 1 Pflanzenteil |
| HPD 26 | 29.08.2013 | 28.09.2013 | 0,027 | Keine |
| HPD 27 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,024 | schwarzer Schwebstoff |
| HPD 28 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,028 | Keine |
| HPD 29 | 02.09.2013 | 01.10.2013 | 0,033 | 1 Pflanzenteil, 1 kleines Blatt |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 - 23 04.09. bis 01.10.2013 und HPD 24 - HPD 29 03.09. bis 01.10.2013 abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A23 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Oktober 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---|
| HPD 1 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,039 | Keine |
| HPD 2 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,052 | Keine |
| HPD 3 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,030 | Keine |
| HPD 4 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 5 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,178 | Blatt |
| HPD 6 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,069 | Baustelle |
| HPD 7 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,054 | Keine |
| HPD 8 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 9 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,039 | Keine |
| HPD 10 | 02.10.2013 | 05.11.2013 | 0,026 | Keine |
| HPD 11 | 01.10.2013 | 05.11.2013 | 0,048 | Keine |
| HPD 12 | 01.10.2013 | 05.11.2013 | 0,034 | Keine |
| HPD 13 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,067 | Keine |
| HPD 14 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 15 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,439 | Fremdkörper im Glas |
| HPD 16 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,062 | Blatt |
| HPD 17 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,206 | Blätter |
| HPD 18 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 19 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,056 | Keine |
| HPD 20 | 01.10.2013 | 05.11.2013 | 0,051 | Keine |
| HPD 21 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,309 | Baustelle / Blatt, braune Flüssigkeit, braune Krümel, |
| HPD 22 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,315 | Blätter, weißer Schwebstaub, gelbe Flüssigkeit |
| HPD 23 | 01.10.2013 | 04.11.2013 | 0,074 | Pflanzenteil, Schwebstoff, braune Krümel |
| HPD 24 | 28.09.2013 | 31.10.2013 | 0,013 | Pflanzenteil |
| HPD 25 | 28.09.2013 | 31.10.2013 | 0,048 | Insekten, Pflanzenteil |
| HPD 26 | 28.09.2013 | - | - | Ausfall |
| HPD 27 | 01.10.2013 | 31.10.2013 | 0,014 | kleines Pflanzenteil, schwarzer Schwebstoff |
| HPD 28 | 01.10.2013 | 31.10.2013 | 0,018 | schwarzer Schwebstoff |
| HPD 29 | 01.10.2013 | 31.10.2013 | 0,070 | Blätter, schwarzer Schwebstoff |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 – 29: 01.10.2013 bis 04.11.2013 abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A24 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat November 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|------------------------------|
| HPD 1 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,035 | Keine |
| HPD 2 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,039 | Keine |
| HPD 3 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,016 | Keine |
| HPD 4 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,031 | Keine |
| HPD 5 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,035 | Keine |
| HPD 6 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,081 | Keine Flüssigkeit, Baustelle |
| HPD 7 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,070 | 3 kleine Blätter |
| HPD 8 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,015 | Keine |
| HPD 9 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,020 | Keine |
| HPD 10 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,014 | Keine |
| HPD 11 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,032 | Keine |
| HPD 12 | 05.11.2013 | 04.12.2013 | 0,018 | Keine |
| HPD 13 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 14 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,036 | Keine |
| HPD 15 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,028 | Keine |
| HPD 16 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,051 | Blatt |
| HPD 17 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,043 | Keine |
| HPD 18 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,025 | Keine |
| HPD 19 | 04.11.2013 | 03.12.2013 | 0,070 | Keine |
| HPD 20 | 05.11.2013 | 03.12.2013 | 0,037 | Keine |
| HPD 21 | 05.11.2013 | 03.12.2013 | 0,051 | Baustelle |
| HPD 22 | 05.11.2013 | 03.12.2013 | 0,084 | 1 großes Blatt |
| HPD 23 | 05.11.2013 | 03.12.2013 | 0,034 | Keine |
| HPD 24 | - | - | - | Ausfall Glasbruch |
| HPD 25 | - | - | - | Ausfall Glasbruch |
| HPD 26 | - | - | - | Ausfall Glasbruch |
| HPD 27 | 01.11.2013 | 02.12.2013 | 0,027 | schwarze Krümel |
| HPD 28 | 01.11.2013 | 02.12.2013 | 0,031 | schwarzer Schwebstoff |
| HPD 29 | 01.11.2013 | 02.12.2013 | 0,041 | 7 Blätter, gelbe Flüssigkeit |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 – 23: 04.11.2013 – 03.12.2013 abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A25 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Dezember 2013

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|----------------------------|
| HPD 1 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,045 | 1 Blatt |
| HPD 2 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,024 | Keine |
| HPD 3 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,016 | Keine |
| HPD 4 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | - | Ausfall: Böller im Gefäß |
| HPD 5 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,021 | Keine |
| HPD 6 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,045 | Keine |
| HPD 7 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,027 | Keine |
| HPD 8 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,015 | Keine |
| HPD 9 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,019 | Keine |
| HPD 10 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,019 | Keine |
| HPD 11 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,039 | Keine |
| HPD 12 | 04.12.2013 | 03.01.2014 | 0,020 | Keine |
| HPD 13 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,023 | Keine |
| HPD 14 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,074 | 1 Blatt |
| HPD 15 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,019 | Keine |
| HPD 16 | 03.12.2013 | 02.01.2014 | 0,020 | Keine |
| HPD 17 | 03.12.2013 | 02.01.2014 | 0,017 | Keine |
| HPD 18 | 03.12.2013 | 02.01.2014 | 0,024 | Keine |
| HPD 19 | 03.12.2013 | 02.01.2014 | 0,062 | 1 Blatt |
| HPD 20 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,016 | Keine |
| HPD 21 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,056 | weißer Schw.St |
| HPD 22 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,037 | schw. Schw.St |
| HPD 23 | 03.12.2013 | 03.01.2014 | 0,041 | schw. Schw.St |
| HPD 24 | 30.11.2013 | 02.01.2014 | 0,022 | schw. Schw.St |
| HPD 25 | 30.11.2013 | 02.01.2014 | 0,011 | schw. Schw.St |
| HPD 26 | 30.11.2013 | 02.01.2014 | 0,009 | schw. Schw.St |
| HPD 27 | 02.12.2013 | 02.01.2014 | 0,044 | schw. Schw.St, T.nadeln |
| HPD 28 | 02.12.2013 | 02.01.2014 | 0,034 | weißer Schw.St, schw. Krü. |
| HPD 29 | 02.12.2013 | 02.01.2014 | 0,015 | 1 Pfl.teil |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 – 29: 03.12.2013 bis 02.01.2014 abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Tabelle A26 Übersicht der Probenahmedaten und Ergebnisse der Depositionsmessungen im Monat Januar 2014

| Station | Beginn der Exposition | Ende der Exposition | Staubnieder-schlag in g/(m ² *d) | Bemerkungen |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---|
| HPD 1 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,022 | Keine |
| HPD 2 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,028 | Keine |
| HPD 3 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,017 | Keine |
| HPD 4 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,017 | Keine |
| HPD 5 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,036 | Keine |
| HPD 6 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,043 | Keine |
| HPD 7 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,061 | Keine |
| HPD 8 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,014 | Keine |
| HPD 9 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,017 | Keine |
| HPD 10 | 03.01.2014 | 04.02.2014 | 0,014 | Keine |
| HPD 11 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,043 | Keine |
| HPD 12 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,015 | Keine |
| HPD 13 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,027 | Keine |
| HPD 14 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,023 | Keine |
| HPD 15 | 02.01.2014 | 05.02.2014 | 0,016 | Keine |
| HPD 16 | 02.01.2014 | 05.02.2014 | 0,018 | Keine |
| HPD 17 | 02.01.2014 | 05.02.2014 | 0,036 | Keine |
| HPD 18 | 02.01.2014 | 05.02.2014 | 0,027 | Keine |
| HPD 19 | 02.01.2014 | 05.02.2014 | 0,021 | Keine |
| HPD 20 | 03.01.2014 | 05.02.2014 | 0,029 | Keine |
| HPD 21 | 03.01.2014 | 03.02.2014 | 0,046 | weißer Schwebstoff |
| HPD 22 | 03.01.2014 | 03.02.2014 | 0,024 | schwarze Krümel |
| HPD 23 | 03.01.2014 | 03.02.2014 | 0,016 | brauner Schwebstoff |
| HPD 24 | 02.01.2014 | 01.02.2014 | < 0,002 | wenige schwarze Krümel |
| HPD 25 | 02.01.2014 | 01.02.2014 | 0,003 | wenige schwarze Krümel |
| HPD 26 | 02.01.2014 | 01.02.2014 | 0,004 | 1 schwarzer Krümel |
| HPD 27 | 02.01.2014 | 31.01.2014 | 0,013 | 2 kleine Pflanzenteile, schwarze Krümel |
| HPD 28 | 02.01.2014 | 31.01.2014 | 0,019 | 1 kleines Pflanzenteil, schwarze Krümel |
| HPD 29 | 02.01.2014 | 31.01.2014 | 0,019 | Keine |

Expositionszeitraum Trichter-Flasche-Sammler an den Stationen HPD 21 – 23: 02.01.2014 bis 05.02.2014 und HPD 24 – 29: 02. 01. 2014 bis 04.02.2014 abweichend zu Bergerhoffsammlern.

Anhang V

Fotos der Messstellen

Anmerkung: *Alle Fotos wurden vom Auftraggeber aufgenommen. Im Rahmen dieser Berichterstellung werden die Rechte an den Fotos an den Auftraggeber weitergegeben.*



Abbildung A9: HPD1



Abbildung A10: HPD 2



Abbildung A11: HPD 3



Abbildung A12: HPD 4



Abbildung A13: HPD 5



Abbildung A14: HPD 6



Abbildung A15: HPD 7



Abbildung A16: HPD 8



Abbildung A17: HPD 9



Abbildung A18: HPD 10



Abbildung A19: HPD 11



Abbildung A20: HPD 12



Abbildung A21: HPD 13



Abbildung A22: HPD 14



Abbildung A23: HPD 15



Abbildung A24: HPD 16



Abbildung A25: HPD 17

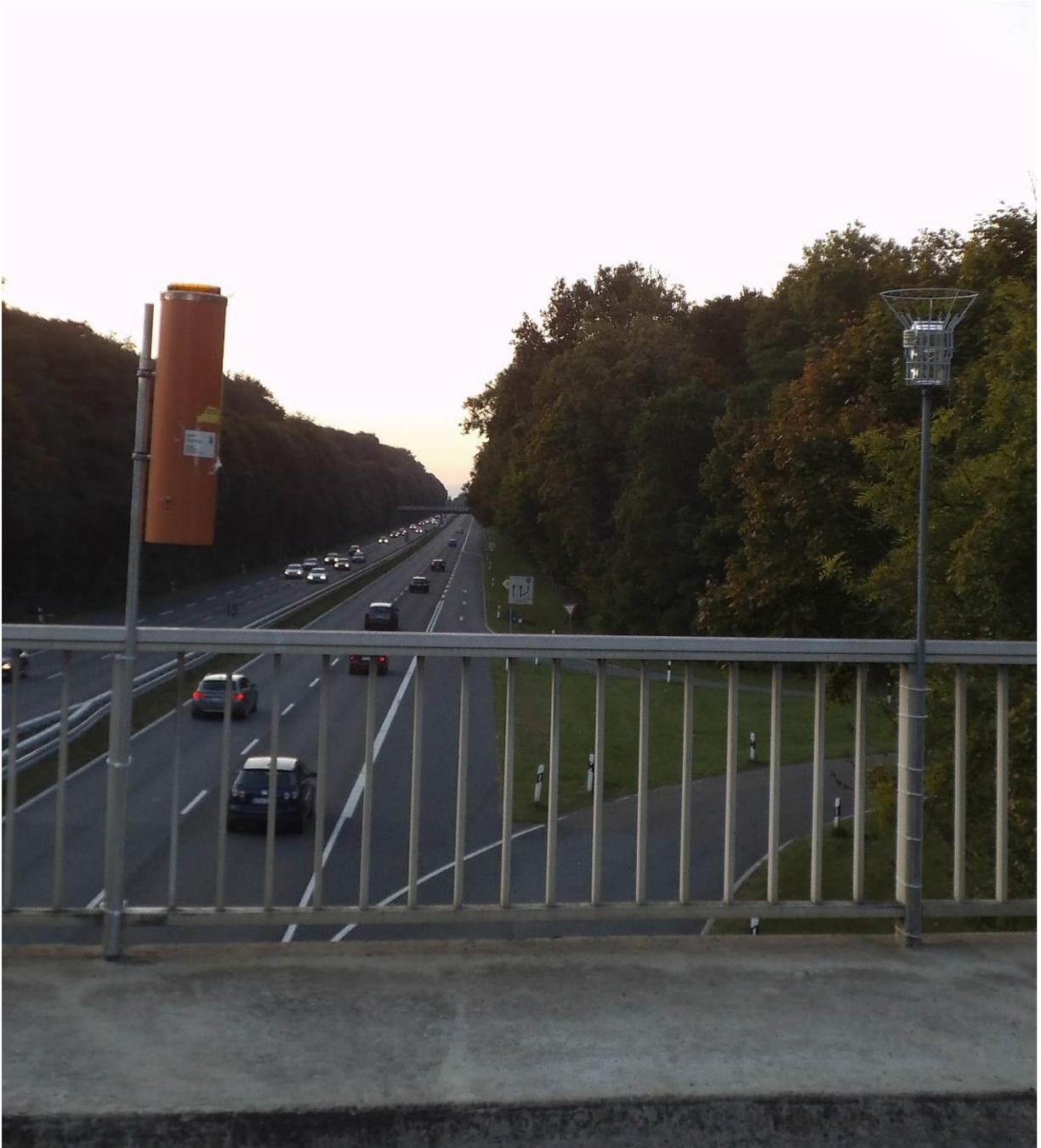


Abbildung A26: HPD 18



Abbildung A27: HPD 19



Abbildung A28: HPD 20



Abbildung A29: HPD 21



Abbildung A30: HPD 22



Abbildung A31: HPD 23



Abbildung A32: HPD 24



Abbildung A33: HPD 25



Abbildung A34: HPD 26



Abbildung A35: HPD 27



Abbildung A36: HPD 28



Abbildung A37: HPD 29