

GfA-Bericht 17271-001_02

IMMISSIONSMESSUNGEN
Riesa**Abschlussbericht**

Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016

vorgelegt durch: Eurofins GfA GmbH
Stenzelring 14 b
21107 HamburgAuftraggeber: BUND Landesverband Sachsen e.V.
Landesgeschäftsstelle
Straße der Nationen 122
09111 Chemnitz

Auftrag vom: 16.06.2015

Projektleitung: Dr. Annekatriin Dreyer
Tel. (040) 69 70 96 – 55

31.10.2016

94 Seiten
inkl. Anhang**Hauptsitz**Eurofins GfA GmbH
Stenzelring 14 b
D-21107 HamburgNORD / LB
IBAN DE40 2505 0000 0135 0257 99bekannt gegebene
Messstelle nach
§29b BImSchG
und §7 GefStoffV

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Aufgabenstellung	5
3	Messplanung	5
3.1	Messdauer, Messhöhe.....	5
3.2	Kurzbeschreibung des Untersuchungsgebietes.....	6
3.3	Festlegung des Beurteilungsgebietes.....	6
3.4	Anzahl und Auswahl der Beurteilungspunkte.....	6
3.5	Messdauer.....	8
3.6	Auswahl der zu untersuchenden Parameter.....	8
3.7	Messhäufigkeiten.....	8
4	Messverfahren	9
4.1	Schwebstaub PM10 und Inhaltsstoffe (Elemente).....	9
4.2	Schwebstaub PM2,5.....	11
4.3	Staubniederschlag (Deposition) und Inhaltsstoffe.....	11
4.4	Stickstoffdioxid (NO ₂) (passiv).....	12
5	Durchführung der Messungen	13
5.1	Allgemeines.....	13
5.2	Messpunkte.....	13
5.3	Messablauf.....	13
5.4	Fachlich Verantwortlicher und Vertreter.....	13
5.5	Beteiligung weiterer Einrichtungen.....	13
5.6	Qualitätssicherung und Organisation.....	14
6	Auswertung und Diskussion der Ergebnisse	14
6.1	Schwebstaub PM10.....	15
6.2	Schwebstaub PM2.5.....	18
6.3	Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10.....	20
6.3.1	Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10 mit gesetzlich festgelegten Immissionswerten (Arsen, Cadmium, Blei, Nickel).....	20
6.3.2	Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10 ohne gesetzlich festgelegte Immissionswerte (Chrom, Mangan, Kupfer, Thallium, Eisen).....	21
6.4	Staubniederschlag.....	25
6.5	Inhaltsstoffe des Staubniederschlages.....	26
6.5.1	Inhaltsstoffe im Staubniederschlag mit gesetzlich festgelegten Immissionswerten (Arsen, Cadmium, Blei, Nickel, Thallium).....	26

6.5.2	Inhaltsstoffe im Staubniederschlag ohne gesetzlich festgelegte Immissions-werte (Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Calcium).....	29
6.5.3	PCDD/PCDF und WHO PCB in Staubniederschlag	32
6.6	Stickstoffdioxid	36
7	Messunsicherheit.....	37
8	Bibliographie	39
Anhang	42
1.	Fotos der Messpunkte	42
2.	PM10 und PM2,5 Konzentrationen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	43
3.	Inhaltsstoffe in PM10	57
4.	Staubniederschlag.....	66
5.	Inhaltstoffe in Staubniederschlag	67
6.	Stickstoffdioxid	89
7.	Windverhältnisse während der Messungen	90
8.	Probenahmeplan.....	94

1 Zusammenfassung

Der BUND Landesverband Sachsen e.V. hat die Eurofins GfA GmbH beauftragt, durch eine Immissionsuntersuchung Informationen über die Immissionssituation in der Umgebung eines in Riesa ansässigen Stahlwerkes zu ermitteln.

In diesem Zusammenhang sollten an zwei durch den BUND festgelegten Messpunkten im näheren Umfeld des Stahlwerks in Riesa Schadstoffparameter in der Außenluft über einen Zeitraum von einem Jahr erfasst werden. Der hier vorliegende Bericht über die Immissionsmessung bezieht sich auf den Messzeitraum von Juli 2015 bis Juni 2016. Er enthält die Beschreibung der Messplanung, des Messprogramms, der Messverfahren und der Messhäufigkeiten. Die erhobenen Messergebnisse werden bestehenden Immissionskriterien gegenübergestellt.

Im Rahmen der Immissionsmessungen wurden an den beiden Messpunkten die Konzentrationen von Schwebstaub PM10 samt der in PM10 enthaltenen Gehalte an Metallen (As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Tl) bestimmt. An beiden Messpunkten wurde auch der Staubniederschlag mit den Gehalten der vorgenannten Komponenten sowie Calcium und der Gehalt an PCDD/F und PCB bestimmt. Am Messpunkt 2 wurden zusätzlich die Konzentrationen von Schwebstaub PM2.5 sowie Stickstoffdioxid (NO₂) untersucht.

Die Auswertung der Messergebnisse der Schwebstaubmessungen sowie deren Inhaltsstoffe zeigt, dass an allen Messpunkten die ermittelten Kenngrößen der Immissionsbelastung für den Untersuchungszeitraum von 12 Monaten die gegenübergestellten Immissions- und Beurteilungswerte unterschreiten. Die Konzentrationen von PM10 und PM2.5 sind unauffällig. Die über den Untersuchungszeitraum gemittelten PM10 Konzentrationen in Riesa liegen um 4 bis 7 µg/m³ höher als die im gleichen Zeitraum gemittelten PM10 Konzentrationen der nächstgelegenen Messstationen des Freistaates Sachsen in Radebeul-Wahnsdorf und Collnberg (beide repräsentativ für den ländlichen Hintergrund). Sie liegen leicht oberhalb von PM10 Konzentrationen sächsischer Messstationen repräsentativ für den städtischen Hintergrund und im unteren Bereich der Werte für verkehrsnahen Standorte. Die Konzentrationen der Inhaltsstoffe in PM10 entsprechen überwiegend typischen Werten in städtischen Gebieten und sind an Messpunkt 1 meist höher als an Messpunkt 2.

Die Ergebnisse zum Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe (oben genannte Metalle sowie chlororganische Verbindungen) sind differenzierter. Das Beurteilungskriterium gemäß TA-Luft für Staubniederschlag wird an allen Messpunkten unterschritten. Mit Ausnahme von Chrom werden an beiden Messpunkten die Beurteilungswerte für die hier bestimmten Metalle im Staubniederschlag unterschritten. Der Beurteilungswert für Chrom in Staubniederschlag nach BBodSchV wird um das 2 bis 3 fache überschritten. Der vorgeschlagene Beurteilungswert der sich im Entwurfsstadium befindlichen TA-Luft vom September 2016 von 60 µg/m²d wird um mehr als das 4fache überschritten. An Messpunkt 1 werden die vom LAI als Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung vorgeschlagenen 4 pg WHO-TEQ_(PCDD/PCDF/PCB)/m²d überschritten. Die Werte bleiben jedoch unter dem Immissionswert von 9 pg WHO-TEQ_(PCDD/PCDF/PCB)/m²d, der im Entwurf zur Anpassung der TA-Luft vorgeschlagen wird. Die Elemente Chrom, Mangan und Calcium in Staubniederschlag sind an Messpunkt 2 höher konzentriert als an Messpunkt 1 und bewegen sich zumeist oberhalb eines typischen städtischen Niveaus während die anderen Elemente in

Staubniederschlag sowie PCB und PCDD/F an Messpunkt 1 höher konzentriert sind als an Messpunkt 2 und mit Ausnahme von Eisen im unteren städtischen Bereich liegen.

2 Aufgabenstellung

Der BUND Landesverband Sachsen e.V. hat die Eurofins GfA GmbH beauftragt, durch eine Immissionsuntersuchung Informationen über die Immissionssituation in der Umgebung eines in Riesa ansässigen Stahlwerkes zu ermitteln. Hierzu sollten an zwei durch den BUND festgelegten Messpunkten nahe des Stahlwerkes in Riesa Schadstoffparameter in der Außenluft, die durch den Betrieb eines Stahlwerkes erwartet werden können, über einen Zeitraum von einem Jahr erfasst werden.

Mit der Durchführung der Untersuchungen wurde die Eurofins GfA GmbH beauftragt.

Der hier vorliegende Bericht über die Immissionsmessung beinhaltet die Beschreibung des Messprogramms, der Messverfahren, der Messdauer und der Messhäufigkeiten über einen Messzeitraum von einem Jahr (Juli 2015 - Juni 2016). Ferner werden die erfassten Messwerte der Messkampagne aufgeführt, ausgewertet und den bestehenden Immissionskriterien gegenübergestellt.

Die Eurofins GfA GmbH ist eine bekannt gegebene Messstelle nach § 29b BImSchG und darüber hinaus ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

3 Messplanung

Die im nachfolgenden beschriebene Messplanung folgt, soweit dieses im Rahmen der Aufgabenstellung sinnvoll möglich ist, den Vorgaben der TA-Luft.

3.1 Messdauer, Messhöhe

Der Messzeitraum beträgt laut TA Luft Nr. 4.6.2.4 in der Regel ein Jahr, kann aber auf sechs Monate verkürzt werden, wenn die Jahreszeit mit den zu erwartenden höchsten Immissionen erfasst wird, oder wenn während der laufenden Messungen klar wird, dass der Antragsteller von Immissionsmessungen nach TA Luft 4.6.2.1 freigestellt wird.

Für die hier geplanten Immissionsmessungen wurde ein zeitlicher Rahmen von 12 Monaten festgelegt. Der vorliegende Bericht betrachtet den gesamten Messzeitraum von Juli 2015 bis Juni 2016.

Die Messhöhe wird festgelegt auf 1,5 bis 2,5 m über der Flur.

3.2 Kurzbeschreibung des Untersuchungsgebietes

Das betrachtete Gelände liegt im Nordosten von Riesa (ca. 35000 Einwohner) westlich der Elbe. Die Verkehrsanbindung erfolgt über die Bundesstraßen 169 und 182. Im Stadtbild gut erkennbar ist das Stahlwerk. Nördlich und nordnordöstlich der Werksgrenze des Stahlwerks befinden sich in direkter Nähe (50-200 m) Wohngebiete. In etwas weiterer Entfernung (> 250 m) und südlich der Bahnanlagen befinden sich weitere Wohngebiete.

3.3 Festlegung des Beurteilungsgebietes

Die Festlegung des Beurteilungsgebietes erfolgt nach Nummer 4.6.2.5 der TA Luft. Das Beurteilungsgebiet ist die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht. Aufgrund der Aufgabenstellung kann hier auf die konkrete Festlegung verzichtet werden.

3.4 Anzahl und Auswahl der Beurteilungspunkte

Die Messpunkte zur Erfassung der Immission der in Bezug auf die zum Stahlwerk nahegelegenen Wohnbebauung wurden vom Auftraggeber aufgrund der vorhandenen Genehmigungen zum Geräteaufbau vorgegeben. Messpunkt 1 (Uttmannstraße 13) liegt im Bereich mehrgeschossiger Wohnbebauung nordnordöstlich des Stahlwerkgeländes, ca. 50 m entfernt zur Werkgrenze. Messpunkt 2 (Paul-Greifzu-Straße 13) liegt im Bereich ein bis zweigeschossiger Mischbebauung nördlich des Stahlwerkgeländes, ca. 250 m entfernt zur Werkgrenze. Nach Einschätzung des BUND Sachsen stellt hierbei Messpunkt 2 (Uttmannstraße 13) den Ort der höchsten Zusatzbelastung dar.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Beurteilungspunkte zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Beschreibung der Beurteilungspunkte

Messpunkt	Bezeichnung	Charakterisierung	Gauß-Krüger Koordinaten
MP 1	MP1 - Uttmannstr. 13	im Bereich mehrgeschossiger Wohnbebauung NNE des Stahlwerkgeländes, ca. 50 m entfernt zur Werkgrenze, repräsentiert nächstgelegene Wohnbebauung	N 51°18'59,79" E 13°16'34,77"
MP 2	MP2 - Paul-Greifzu-Str. 13	im Bereich ein bis zweigeschossiger Mischbebauung N des Stahlwerk-geländes, ca. 250 m entfernt zur Werkgrenze, repräsentiert nahegelegene Wohnbebauung	N 51°18'55,80" E 13°16'40,97"

Zur Verdeutlichung zeigen die nachfolgenden Abbildungen die Umgebung der eingezeichneten Messpunkte.



Abbildung 1: Stadt Riesa mit Messpunkten (MP)



Abbildung 2: nähere Umgebungskarte der Messpunkte mit nächstgelegener Bebauung und Stahlwerk

Der Mindestabstand zu Bauwerken nach TA Luft Ziffer 4.6.2.3 von 1,5 m wird eingehalten. Die Messstellen sind von Seite des Stahlwerks frei anströmbar. Der ideale Abstand zu Objekten (Abstand größer als die Einfache Höhe des Objekts, Empfehlung der VDI 4320/1) konnte aufgrund der Bebauungssituation nicht realisiert werden.

3.5 Messdauer

Für die Messungen wurde ein Zeitraum von 12 Monaten beginnend Anfang Juli 2015 geplant und realisiert.

3.6 Auswahl der zu untersuchenden Parameter

Aufgrund der räumlichen Nähe zu einem Stahlwerk mit einer Vielzahl von Emissionsquellen in verschiedenen Höhen kommen bei der Auswahl der Parameter hauptsächlich Stäube (Staubniederschlag und Schwebstaub) und deren Inhaltsstoffe zur Überprüfung in Betracht.

Folgende Parameter wurden vom Auftraggeber zur Untersuchung festgelegt:

- Schwebstaub PM10 an zwei Messpunkten
- Schwebstaub PM2.5 an einem Messpunkt
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr, Ni, Ti, Fe, Mn, Cu) im Schwebstaub PM10 an 2 Messpunkten
- Staubniederschlag STN an zwei Messpunkten
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr, Ni, Ti, Fe, Mn, Cu) sowie das Element Calcium im Staubniederschlag STN an zwei Messpunkten
- PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB (WHO-PCB) in der Deposition an zwei Messpunkten
- NO₂ an einem Messpunkt

Die Tabelle 2 (siehe Kapitel Messhäufigkeiten) gibt eine Übersicht über die zu untersuchenden Komponenten, die geplanten Proben pro Messpunkt und deren Häufigkeit über den Untersuchungszeitraum.

3.7 Messhäufigkeiten

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über den Untersuchungsumfang.

Tabelle 2: Übersicht über den Untersuchungsumfang des Messprogramms

Messkomponente	Messpunkte	Probenahmedauer	Bestimmungen pro Messpunkt im Gesamtzeitraum
Staubniederschlag StN (Deposition)	1, 2	Monatsprobe	12
Elemente im StN (As, Pb, Cd, Cr, Ni, Ti, Fe, Mn, Cu, Ca)	1, 2	Monatsprobe	12
Deposition von PCDD, PCDF und WHO-PCB	1, 2	Monatsprobe	12
Schwebstaub PM2,5	2	24 Stunden	Täglich (366)

Messkomponente	Messpunkte	Probenahmedauer	Bestimmungen pro Messpunkt im Gesamtzeitraum
Schwebstaub PM10	1, 2	24 Stunden	Täglich (366)
Elemente in Schwebstaub PM10 (As, Pb, Cd, Cr, Ni, Ti, Fe, Mn, Cu)	1, 2	Monatsmischprobe aus den Tagesproben	12
NO ₂ passiv	2	Monatsprobe	12

Die Ermittlung des Schwebstaubes PM10 erfolgt am Messpunkt über eine 24-stündige Probenahme an jedem Tag des Beurteilungszeitraums, so dass bei einem einjährigem Untersuchungszeitraum pro Messstandort ca. 365 Einzelwerte gemessen werden. Analog wird für den Feinstaub PM2,5 verfahren.

Die im Schwebstaub PM10 enthaltenden Metalle werden anhand von Monatsmischproben, bestehend aus je ca. 30 Filterteilflachen, analysiert. Somit werden innerhalb eines Jahres 12 Einzelwerte pro Messpunkt ermittelt.

Die Ermittlung des Staubniederschlages und der darin enthaltenen Metalle erfolgt mit diskontinuierlich arbeitenden Geräten nach dem Bergerhoff-Verfahren. Die Expositionsdauer beträgt bei diesem Verfahren jeweils ein Monat (30 ± 2 Tage). Es werden somit je Beurteilungspunkt 12 Proben im gesamten Untersuchungszeitraum untersucht.

Die Ermittlung der Deposition der PCDD, PCDF sowie WHO-PCB geschieht ebenfalls mit diskontinuierlich arbeitenden Geräten nach dem Bergerhoff-Verfahren. Die Expositionsdauer beträgt bei diesem Verfahren jeweils ein Monat (30 ± 2 Tage). Es werden somit je Beurteilungspunkt 12 Proben im gesamten Untersuchungszeitraum analysiert.

Die Ermittlung der Konzentration von Stickstoffdioxid erfolgt mit Hilfe von Passivsammlern über einen Zeitraum von ca. vier Wochen. Somit werden innerhalb eines Jahres 12 Einzelwerte pro Messpunkt ermittelt.

4 Messverfahren

Die im nachfolgenden bei den Bestimmungsmethoden genannten Probenahmezeiten ergeben sich aus Vorgaben der TA-Luft in Verbindung mit Messverfahren, die im VDI/DIN-Richtlinienwerk beschrieben sind.

4.1 Schwebstaub PM10 und Inhaltsstoffe (Elemente)

Zur Durchführung der diskontinuierlichen, gravimetrischen PM10-Messungen werden Staubmessgerate der Firma Derenda, Typ MVS6/PNS15 oder Firma Leckel, Typ SEQ 47/50 eingesetzt, welche mit einem automatischen Filterwechselsystem ausgestattet sind. Die täglichen

Probennahmen finden jeweils von 0:00 bis 24:00 Uhr statt. Die Messgeräte werden zweiwöchentlich mit unbelegten Filtern neu bestückt, sowie die belegten Filter zum Labor transportiert. Die Impaktionsplatte zur Abtrennung des Grobstaubes wird ebenfalls zweiwöchentlich neu gefettet. Für die gravimetrischen Untersuchungen werden Quarzfaserfilter verwendet. Für die gravimetrischen Untersuchungen steht ein klimatisierter Wägeraum zur Verfügung, der die Temperatur auf 20 ± 1 °C, sowie die Luftfeuchte auf 45-50 % konstant hält. Für die gesamte Vorgehensweise wird die DIN EN 12341 (2014) zu Grunde gelegt.

Verfahrenskennndaten (KleinfILTERGERÄT):

Probenahmedauer:	24 Stunden (0:00 Uhr bis 24:00 Uhr)
Probenahmevermögen:	ca. 55,2 m ³ (bei 2,3 m ³ /h)
Nachweisgrenze:	ca. 2 µg/m ³
Bestimmungsgrenze:	ca. 4 µg/m ³
Erweiterte Messunsicherheit: $U_{0,95}$:	4 µg/m ³

Zur Inhaltsstoffanalyse werden monatliche Mischproben aus ca. 30 Filterteilen gebildet. Als Rückstellung für eventuelle Einzelanalysen, bzw. weitere Analysen werden die verbleibenden Filterteile verwahrt. Zur Weiterverarbeitung werden die Filterteillflächen zusammen mit Hilfe eines oxidierenden Salpetersäure/ Flusssäuregemisches nach VDI-Richtlinie 2267 Blatt 15 aufgeschlossen. Die Bestimmung der Metallgehalte geschieht entsprechend der VDI-Richtlinie 2267 Blatt 3 mit Hilfe der Inductively Coupled Plasma - Massenspektrometrie (ICP -MS).

Tabelle 3 Typische Nachweisgrenzen und Messunsicherheiten der Inhaltsstoffbestimmung im Schwebstaub PM10

Element	Methode	rel. Nachweisgrenzen*	Erweiterte Messunsicherheit**
Arsen (As)	ICP/MS	0,030 ng/m ³	0,1 ng/m ³
Blei (Pb)	ICP/MS	0,045 ng/m ³	0,4 ng/m ³
Cadmium (Cd)	ICP/MS	0,005 ng/m ³	0,03 ng/m ³
Chrom (Cr)	ICP/MS	0,106 ng/m ³	1,4 ng/m ³
Kupfer (Cu)	ICP/MS	0,076 ng/m ³	0,5 ng/m ³
Nickel (Ni)	ICP/MS	0,106 ng/m ³	0,4 ng/m ³
Thallium (Tl)	ICP/MS	0,030 ng/m ³	n.a.
Mangan (Mn)	ICP/MS	0,106 ng/m ³	0,7 ng/m ³
Calcium (Ca)	ICP/MS	110 ng/m ³	16 ng/m ³

* Instrumentelle NWG bezogen auf Monatswerte ** erweiterte MU bezogen auf Tagesprobe

4.2 Schwebstaub PM_{2,5}

Zur Durchführung der diskontinuierlichen, gravimetrischen PM_{2,5}-Messungen werden Staubmessgeräte der Firma Derenda, Typ MVS6/PNS15 oder der Firma Leckel, Typ SEQ 47/50 eingesetzt, welche mit einem automatischen Filterwechselsystem ausgestattet sind. Die täglichen Probenahmen finden jeweils von 0:00 bis 24:00 Uhr statt. Die Messgeräte werden zweiwöchentlich mit unbelegten Filtern neu bestückt, sowie die belegten Filter zum Labor transportiert. Die Impaktionsplatte zur Abtrennung des Grobstaubes wird ebenfalls zweiwöchentlich neu gefettet. Für die gravimetrischen Untersuchungen werden Quarzfaserfilter verwendet. Für die gravimetrischen Untersuchungen steht ein klimatisierter Wägeraum zur Verfügung, der die Temperatur auf 20±1 °C, sowie die Luftfeuchte auf 45-50 % konstant hält. Für die gesamte Vorgehensweise wird die DIN EN 12341 zu Grunde gelegt.

Verfahrenskenndaten (KleinfILTERgerät):

Probenahmedauer:	24 Stunden (0:00 Uhr bis 24:00 Uhr)
Probenahmenvolumen:	ca. 55,2 m ³ (bei 2,3 m ³ /h)
Nachweisgrenze:	ca. 2 µg/m ³
Bestimmungsgrenze:	ca. 4 µg/m ³
Erweiterte Messunsicherheit: U _{0,95} :	4 µg/m ³

4.3 Staubniederschlag (Deposition) und Inhaltsstoffe

Die Immission an Staubniederschlag wird nach der VDI-Richtlinie 4320, Blatt 2 nach dem so genannten Bergerhoffverfahren ermittelt. Die darin enthaltenen Inhaltsstoffe („Metalle“) werden entsprechend der VDI-Richtlinienreihe 2267 aufgeschlossen und analysiert.

Zur Analyse auf Staubniederschlag und der darin enthaltenen Metalle werden pro Monat und Messpunkt die Inhalte der Probenahmegefäße eingedampft. Der aus den Staubniederschlagsproben gewonnene Trockenrückstand wird anhand des in der VDI-Richtlinie 2267, Blatt 15 beschriebenen Verfahrens des geschlossenen Mikrowellenaufschlusses unter Einsatz von HNO₃ und Flusssäure aufgeschlossen. Die Bestimmung der Metallgehalte geschieht entsprechend der VDI-Richtlinie 2267 Blatt 15 mit Hilfe der Inductively Coupled Plasma - Massenspektrometrie (ICP-MS).

Die Deposition von PCDD / PCDF und PCB wird mittels Bergerhoff-Geräten monatlich erfasst. Die Probenahme erfolgt nach VDI 2090 Blatt 1. Pro Messpunkt werden bis zu 10 Glasgefäße parallel exponiert, um ausreichend Probenmaterial zur analytischen Bestimmung zu erhalten. Die Bestimmung erfolgt als Monatsmittelwert. Die gesamte Sammelphase wird nach der Probenahme im Labor der Eurofins GfA Lab Service GmbH extrahiert und mit Hilfe der hochauflösenden Gaschromatographie und nachgeschalteter hochauflösender Massenspektrometrie (HRGC/HRMS) gemäß 17.BImSchV und DIN EN 1948 auf PCDD/PCDF und dioxinähnliche PCB untersucht und als Toxizitätsäquivalente (I-TEQ sowie WHO-TEQ) ausgewiesen.

Tabelle 4 Typische Nachweisgrenzen und Messunsicherheiten der Inhaltsstoffbestimmung im Staubbiederschlag

Element	Methode	rel. Nachweisgrenzen	Erweiterte Messunsicherheit
Staubbiederschlag (STN)	Gravimetrie	10 mg/(m ² ·d)	13 mg/(m ² ·d)
Arsen (As)	ICP/MS	0,2 µg/(m ² ·d)	0,2 µg/(m ² ·d)
Blei (Pb)	ICP/MS	0,4 µg/(m ² ·d)	2,5 µg/(m ² ·d)
Cadmium (Cd)	ICP/MS	0,04 µg/(m ² ·d)	0,04 µg/(m ² ·d)
Chrom (Cr)	ICP/MS	0,8 µg/(m ² ·d)	1,4 µg/(m ² ·d)
Kupfer (Cu)	ICP/MS	0,2 µg/(m ² ·d)	5,3 µg/(m ² ·d)
Nickel (Ni)	ICP/MS	0,8 µg/(m ² ·d)	2,0 µg/(m ² ·d)
Thallium (Tl)	ICP/MS	0,2 µg/(m ² ·d)	0,1 µg/(m ² ·d)*
Mangan (Mn)	ICP/MS	0,3 µg/(m ² ·d)	17 µg/(m ² ·d)
PCDD/F	GC-HRMS	---	1,1 pg TEQ /m ² d
WHO PCB	GC-HRMS	---	0,3 pg TEQ /m ² d

4.4 Stickstoffdioxid (NO₂) (passiv)

Zur Messung von Stickstoffdioxid mittels Passivsammlern werden so genannte Palmes-Röhrchen der Firma Passam AG (Schweiz) eingesetzt. Die Probenahme und Analytik erfolgt nach DIN EN 13528, einem modifizierten Verfahren nach Saltzman (VDI 2453). Zur Qualitätssicherung werden mindestens zwei Passivsammlerröhrchen pro Messpunkt zeitgleich exponiert. Der Probenwechsel erfolgt im Abstand von ca. einem Monat.

Verfahrenskennndaten NO₂-Passivsammler:

Probenahmedauer:	typisch: 14 Tage
Nachweisgrenze:	ca. 1,5 µg/m ³ bei 14 tägiger Exposition
Erweiterte Messunsicherheit:	U _{0,95} = 2,8 µg/m ³

5 Durchführung der Messungen

5.1 Allgemeines

Vor Beginn der Messungen wurde ein Zeitplan erstellt, der eine gleichmäßige Verteilung der Probenahmen über den Messzeitraum gewährleistet (Anhang 8). Geringfügige Abweichungen von diesem Schema wurden in Ausnahmefällen durch technische Störungen (z.B. Stromausfall oder Geräteausfälle; diese Ausfälle sind in den Einzelwertlisten im Anhang entsprechend gekennzeichnet) bedingt.

Der Messzeitraum war nach Aussage des Auftraggebers durch mehrere Episoden von Stillständen verschiedener Betriebseinrichtungen des Stahlwerks gekennzeichnet (Mitteilungen vom 12.04.2016 und 09.10.2016). Zum Beispiel stand der Shredder von Ende August bis Anfang Dezember still. Die Schmelzproduktion war vom 22.9.-30.9.2015, 17.12.2015-12.1.2016, 29.3.-4.4.2016, 28.6.-30.6.2016 unterbrochen.

5.2 Messpunkte

Die Einrichtung der Messstellen erfolgte entsprechend der Messplanung an den dort beschriebenen Orten. Die Messpunkte sind im Anhang per Foto dokumentiert.

5.3 Messablauf

Bei den Depositionsmessungen und NO₂ Messungen kam es im Untersuchungszeitraum zu keinen Ausfällen. Im Untersuchungszeitraum kam es bei den PM₁₀ Messungen an MP1 zu 8 und an MP2 zu 1 sowie bei den PM_{2.5} Messungen an MP2 zu 15 technisch bedingten Ausfällen (Ursache z.B. Stromausfall; im Einzelnen siehe Anhang). Alle durchgeführten Beprobungstermine können den Tabellen mit den Einzelwertlisten im Anhang entnommen werden.

5.4 Fachlich Verantwortlicher und Vertreter

Fachlich Verantwortlicher (FV):	Dr. Klaus Berger; Tel.: 040/69 70 96 – 13
Stellvertreter des FV:	Dr. Annekatriin Dreyer, Tel.: 040/69 70 96 – 55
Projektleitung:	Dr. Annekatriin Dreyer

5.5 Beteiligung weiterer Einrichtungen

Die Durchführung der Analyse der PCDD, PCDF sowie PCB erfolgt durch die Eurofins GfA Lab Service GmbH, welche hierfür gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert und als Messstelle nach § 29b BImSchG bekanntgegeben ist.

5.6 Qualitätssicherung und Organisation

Die Eurofins GfA GmbH ist bekannt gegebene Messstelle nach § 29b BImSchG und darüber hinaus ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Eurofins GfA hat sich zudem ihre Kompetenz im Bereich Emissions-/Immissionsmesstechnik nach dem „Modul Immissionsschutz“ akkreditieren lassen. Im dazugehörigen Qualitätsmanagementsystem der Eurofins GfA sind für die Untersuchungen die nötigen QM-Arbeitsanweisungen vollständig aufgelistet.

6 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

Nachfolgend erfolgt eine Aus- und Bewertung der ermittelten Daten. Die Auswertungen werden nach den Kriterien der TA Luft durchgeführt. Im Sinne der TA Luft sind Immissionen die auf den Menschen, Tiere, Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre oder Kultur und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen. Die ermittelten Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Belastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff im Beurteilungszeitraum. Die für einen Beurteilungspunkt ermittelten Immissionskenngrößen bilden über den Beurteilungszeitraum das Mittel aller über diesen Zeitraum an diesem Ort einwirkenden Beiträge luftverunreinigender Quellen aus dem Nah- und Fernbereich ab. Für den betrachteten Beurteilungspunkt lassen diese Immissionskenngrößen daher keine quantitativen Aussagen über die Emission einer einzelnen Quelle oder außerhalb des Beurteilungszeitraumes liegende Immissionen bei signifikant veränderter Quellenanzahl oder –stärke zu.

Für die Bewertung der Parameter Schwebstaub PM₁₀, PM_{2.5} und Staubbiederschlag, für die Metalle Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Nickel (Ni) und Thallium (Tl) im Staubbiederschlag, sowie für die Metalle Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni) im Schwebstaub PM₁₀ liegen nach TA-Luft bzw. 39.BImSchV Immissionswerte vor, anhand derer eine Bewertung stattfinden kann. Für die Bewertung der weiteren, untersuchten Parameter liegen in der TA-Luft keine Bewertungskriterien vor. Für die Bewertung werden daher andere Beurteilungsmaßstäbe (EU-Richtlinien, LAI, WHO, BBodSchV, AGW/MAK) herangezogen. Produktionszahlen bzw. genaue Daten zur Auslastung für das nahegelegene Stahlwerk lagen nicht vor und können nicht mit den Ergebnissen der Immissionsmessungen in Bezug gesetzt werden.

Messwerte unterhalb der Nachweis- und Bestimmungsgrenze werden mit dem halben Betrag der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze bei der Berechnung von Mittelwerten berücksichtigt (soweit nicht explizit anders angegeben).

Alle Einzelmesswerte sind im Anhang detailliert tabellarisch aufgeführt. Im Anhang finden sich die Konzentrationsverläufe über den Untersuchungszeitraum auch graphisch dargestellt.

6.1 Schwebstaub PM10

Für den Parameter Schwebstaub PM10 sind in der TA Luft in Nr. 4.2.1 Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit angegeben. Demnach darf die Gesamtbelastung für Schwebstaub PM10, gemittelt über 1 Jahr, an keinem Beurteilungspunkt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreiten. Dieser Wert entspricht dem in der EU gültigen Grenzwert. Die WHO empfiehlt, dass der PM10 Jahresmittelwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Luftgüteleitwert) nicht überschreiten sollte (UBA 2016). Als weiteres Beurteilungskriterium nennt die TA Luft die Überschreitungshäufigkeit des Immissionswertes für die 24-stündige Immissionsbelastung. Es dürfen demnach maximal 35 Tageswerte innerhalb eines Jahres einen Wert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreiten. Die WHO-Empfehlung für die maximale Anzahl der Überschreitung von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesmittel) beträgt 3 (UBA 2016).

In der folgenden Tabelle sind die im Beurteilungszeitraum nach Nummer 4.6.3 ermittelten Immissions-Jahres-Vorbelastungen IJV für den Parameter Schwebstaub PM10 an den Beurteilungspunkten dargestellt. Wie die Tabelle zeigt, wird für den Beprobungszeitraum (Juli 2015 - Juni) der Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der TA Luft bezüglich Schwebstaub PM10 an den beiden Beurteilungspunkten sicher unterschritten. Es werden Kenngrößen von 53 und 55 % des Beurteilungswertes erreicht. Die im Beprobungszeitraum bestimmten Konzentrationen liegen leicht oberhalb der WHO Empfehlung für das PM10 Jahresmittel. Die Anzahl der Überschreitungstage (jeweils 7) ergibt Werte deutlich unterhalb der nach TA Luft zulässigen 35 Überschreitungen im Jahr, liegt aber oberhalb der WHO Empfehlung. Die mittlere Feinstaubkonzentrationen PM10 an den beiden Messpunkten weichen nicht wesentlich voneinander ab.

Das Jahr 2015 wurde vom Umweltbundesamt als ein Jahr mit vergleichsweise geringer Feinstaubbelastung charakterisiert (UBA 2016). Die hier bestimmten PM10 Konzentrationen liegen oberhalb der vom Umweltbundesamt für 2015 ausgewiesene Bereiche für ländliche und städtische Hintergrundwerte in Deutschland von ca. $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sie liegen nahe des Bereiches für verkehrsnahe städtische Standorte von ca. $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (UBA 2016). Die über den gleichen Messzeitraum (Juli 2015 bis Juni 2016) gemittelten Werte der nächstgelegenen Messstationen des Freistaates Sachsen Collmberg und Radebeul-Wahnsdorf (ca. 20 und 45 km von Riesa entfernt, beide ländlicher Hintergrund) liegen bei 15 und $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Freistaat Sachsen 2016b; Freistaat Sachsen 2016c). Die hier bestimmten PM10 Konzentrationen liegen oberhalb dieser Werte. Im Vergleich zu Ergebnissen von anderen Messstationen des Freistaates Sachsen aus dem gleichen Messzeitraum sind die hier bestimmten Werte etwas oberhalb des Bereichs für den städtischen Hintergrund bzw. in den unteren Bereich für verkehrsnahe Standorte einzuordnen (Freistaat Sachsen 2016a, d).

Der zeitliche Verlauf der Einzelwerte im Beprobungszeitraum vom Juli 2015 bis Juni 2016 ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt und zeigt an allen Stationen ein Niveau meist unterhalb von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Verlauf der hier bestimmten PM 10 Konzentrationen folgt im westlichen dem Verlauf der vom Freistaat Sachsen bestimmten Werte an den Messstationen Collmberg und Radebeul-Wahnsdorf (Freistaat Sachsen 2016b, c). Lediglich an 4 Tagen Ende Oktober/Anfang November 2015 und an 4 Tagen Anfang Januar 2016 sind die PM10 Konzentrationen in Riesa an beiden Stationen erhöht (bis $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Eine Erhöhung der Feinstaubkonzentrationen in diesem Zeitraum wurde auch an Messstationen des Landes Sachsen gefunden, was auf eine großräumige Ursache dieser Belastungen schließen lässt. Ursächlich für die großräumig

beobachteten Episoden mit erhöhter Feinstaubbelastung ist ganz wesentlich auch die großräumige meteorologische Situation, die i.d.R. einhergeht mit niedrigen Mischungsschichthöhen und teilweise auch geringen Niederschlägen.

Tabelle 5: Messergebnisse der **PM10-Schwebstaubkonzentrationen**
Messzeitraum: 01.07.2015 bis 30.06.2016 (Tagesproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) bzw. Anzahl Überschreitungen im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft 4.2.1	40 µg/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	22 µg/m ³	55%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	21 µg/m ³	53%	
	50 µg/m ³ 24-h-Mittelwert (max. 35 Überschreitungen im Jahr)	MP 1	7	Die zulässigen 35 Überschreitungen im Jahr werden unterschritten	
		MP 2	7		

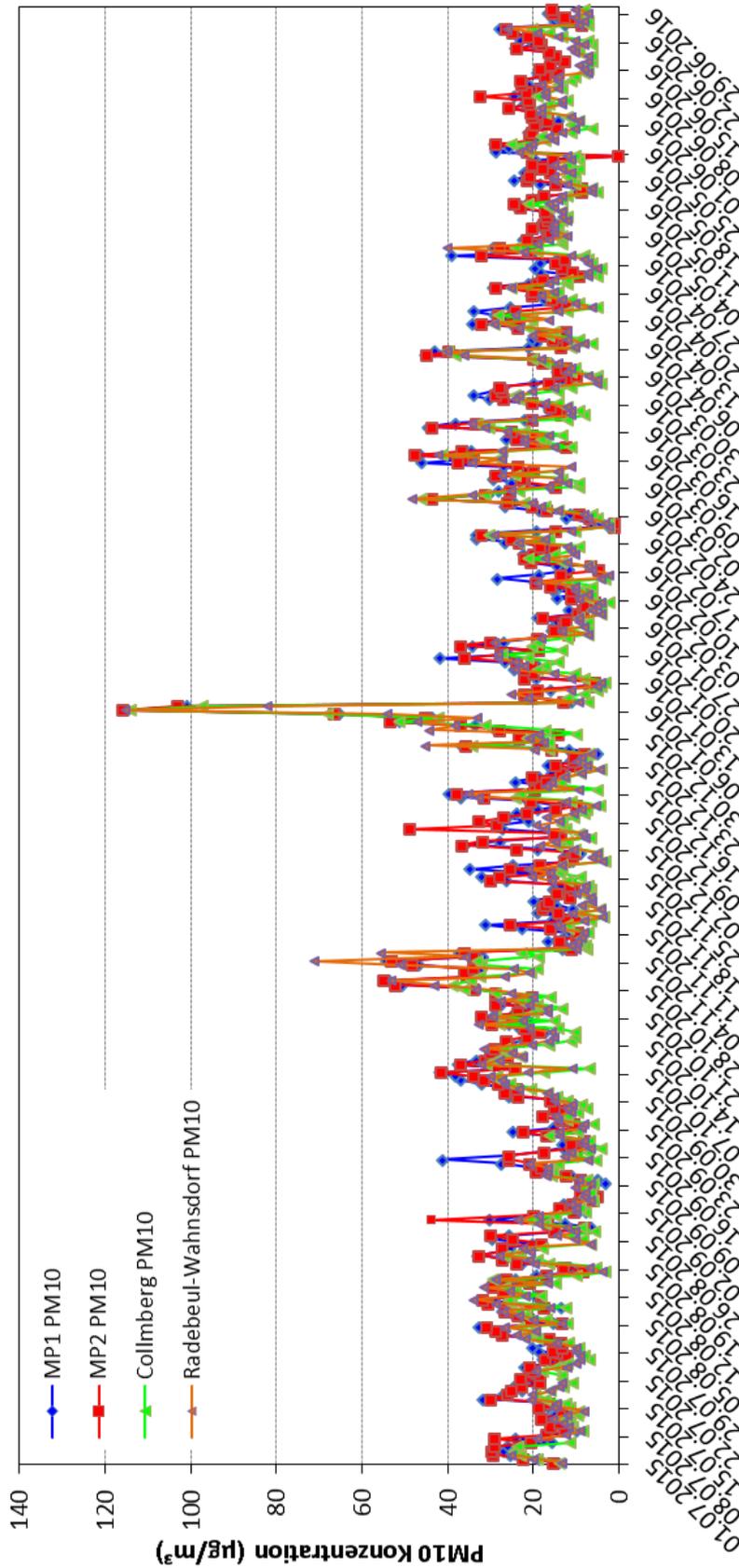


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der **PM10 Konzentrationen** an den Messpunkten 1 und 2 im Untersuchungszeitraum 01.07.2015 bis 30.06.2016 im Vergleich zu den Messstationen des Freistaates Sachsen Collmburg und Radebeul-Wahnsdorf (Freistaat Sachsen 2016b, c).

6.2 Schwebstaub PM2.5

Für den Parameter Schwebstaub PM2.5 sind in der aktuell gültigen TA Luft bisher keine Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit angegeben. Im August 2010 ist die 39. BImSchV in Kraft getreten, die der Umsetzung der europäischen Richtlinie 2008/50/EG dient und für den Parameter Schwebstaub PM2.5 ein Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 25 µg/m³ als Jahresmittelwert festgelegt, der ab 01.01.2015 gültig ist. Dieser Wert ist auch im Entwurf zur Überarbeitung der TA Luft vom 09.09.2016 angegeben.

In der folgenden Tabelle sind die im Beurteilungszeitraum nach Nummer 4.6.3 ermittelten Immissions-Jahres-Vorbelastungen IJV für den Parameter Schwebstaub PM2.5 an den Beurteilungspunkten dargestellt. Wie die Tabelle zeigt, wird für den Beprobungszeitraum der Jahresmittelwert von 25 µg/m³ bezüglich Schwebstaub PM2.5 an dem Beurteilungspunkt MP2 sicher unterschritten. Es wird eine Kenngröße von 50 % des Beurteilungswertes erreicht.

Die hier bestimmte mittlere PM2.5 Konzentration liegt leicht oberhalb des für den gleichen Zeitraum (Juli 2015 bis Juni 2016) gemittelten Wertes für die Messstation Collmburg (10,4 µg/m³, ländlicher Hintergrund) (Freistaat Sachsen 2016b, c). Im Vergleich zu anderen sächsischen Messstationen sind die hier bestimmten PM2.5 Konzentrationen in den Bereich von städtischen Hintergrundstationen (Freistaat Sachsen 2016d) einzuordnen.

Der zeitliche Verlauf der PM2.5 Einzelwerte entspricht zumeist dem Verlauf der in Riesa bestimmten PM10 Konzentrationen auf niedrigerem Niveau sowie den PM2.5 Konzentrationen an der Messstation Collmburg (ländlicher Hintergrund) (Abbildung 4).

Tabelle 6: Messergebnisse der **PM2.5-Schwebstaubkonzentrationen**
Messzeitraum: 01.07.2015 bis 30.06.2016 (Tagesproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft 4.2.1	25 µg/m ³ Jahresmittelwert ab 2015	MP 2	12,5 µg/m ³	50 %	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .

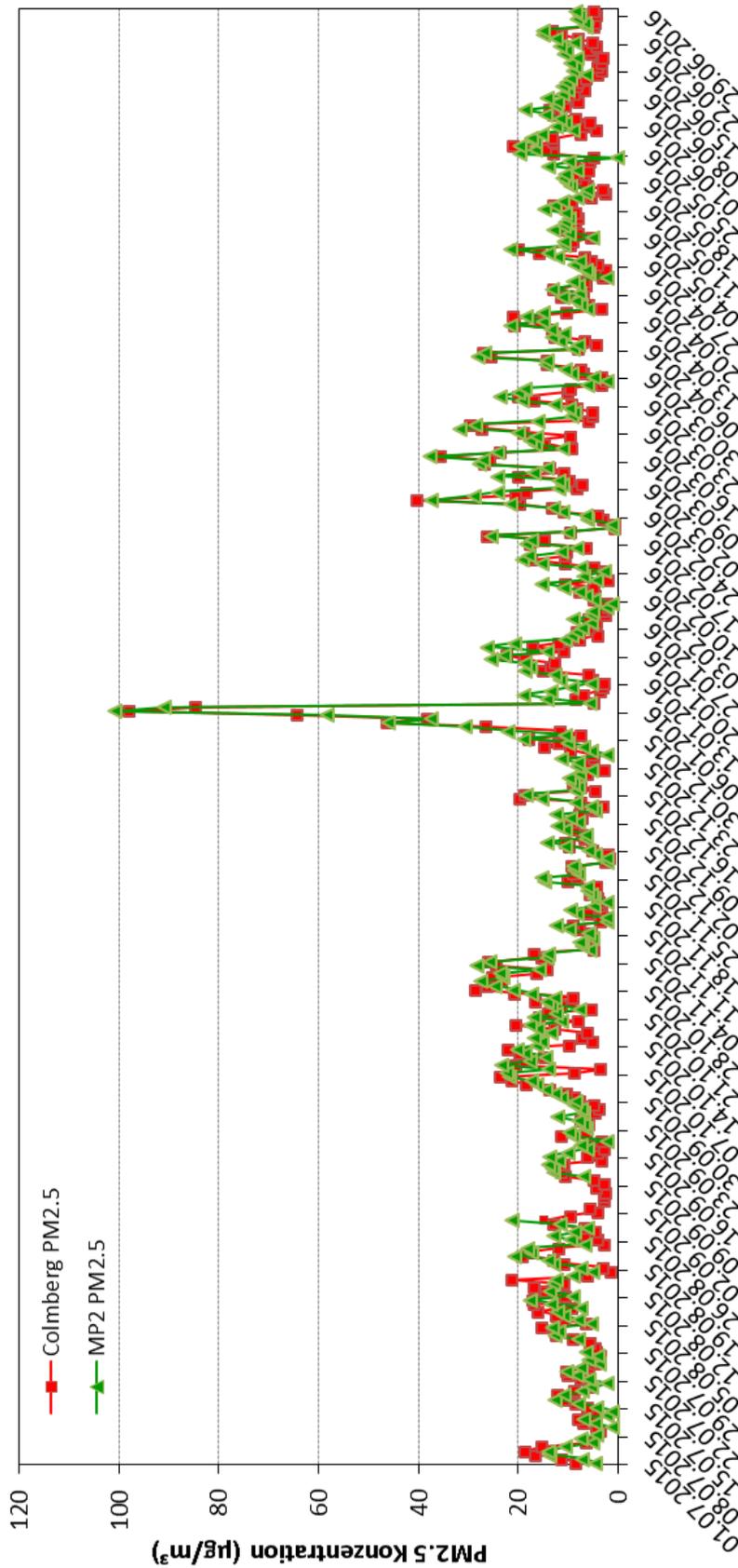


Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf der **PM2.5 Konzentrationen** am Messpunkt 2 im Untersuchungszeitraum 01.07.2015 bis 30.06.2016 im Vergleich zu der Messstation des Freistaates Sachsen Collmberg (Freistaat Sachsen 2016b, Freistaat Sachsen 2016c).

6.3 Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10

6.3.1 Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10 mit gesetzlich festgelegten Immissionswerten (Arsen, Cadmium, Blei, Nickel)

In der 39. BImSchV werden Beurteilungswerte zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen auf den Mensch aufgeführt. Diese Zielwerte betragen für **Arsen** 6 ng/m³ für **Cadmium** 5 ng/m³ und für **Nickel** 20 ng/m³. Für **Blei** gilt ein Immissionswert von 500 ng/m³. Demnach ist der Schutz vor schädlichen Einwirkungen durch die die vorgenannten Stoffe in PM10 sichergestellt, sofern die Gesamtbelastung am Beurteilungspunkt diese Werte unterschreitet. Die vorgenannten Immissionswerte gelten als Mittelwert des jeweiligen Parameters über ein Jahr.

Die Belastung des Schwebstaubs PM10 mit Arsen, Blei, Cadmium und Nickel ist in den nachfolgenden Tabellen dargestellt. Es zeigt sich, dass für die Messpunkte die vorgenannten Beurteilungswerte im Messzeitraum Juli 2015 bis Juni 2016 der hier diskutierten Metalle im Schwebstaub unterschritten werden. Die Schadstoffkonzentrationen im Schwebstaub an den Messpunkten 1 und 2 bewegen sich auf einem typischen städtischen Niveau (As: 0,1 bis 2,5 ng/m³; Pb: 2 bis 50 ng/m³; Cd: 0,1 bis 1 ng/m³; Ni: 1 bis 10 ng/m³) (VDI 2267/BL3 2015). Die Metallkonzentrationen sind an Messpunkt 1 höher als an Messpunkt 2.

Das hier ausgewiesene 12-Monatsmittel für Blei in PM10 liegt deutlich oberhalb der vom Freistaat Sachsen an 6 Messstationen für 2015 ermittelten Blei Konzentrationen (Freiberg 11 ng/m³, alle anderen Stationen 3 bis 7 ng/m³) (Freistaat Sachsen 2016a). Die hier bestimmten Nickel Konzentrationen in PM10 liegen ebenfalls oberhalb der Werte der sächsischen Messstationen für das Jahr 2015 (1,2 bis 1,3 ng/m³). Die vom Freistaat Sachsen für 2015 ausgewiesenen Cadmium (0,1 bis 0,2 ng/m³) und Arsen Konzentrationen (0,5 bis 1,2 ng/m³) in PM10 liegen leicht unterhalb der hier ermittelten Werte. Die hier bestimmten Konzentrationen von Blei in PM10 liegen deutlich oberhalb der für den gleichen Messzeitraum von 12 Monaten (Juli 2015 bis Juni 2016) gemittelten Werten der nächstgelegenen Messstation des Freistaates Sachsen in Radebeul-Wahnstorf (Pb: 6 ng/m³; Cd: 0,1 ng/m³; As: 0,9 ng/m³; Ni 1,2 ng/m³) (Freistaat Sachsen 2016b).

Tabelle 7 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Arsen**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
39. BImSchV	6 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	2,1 ng/m ³	35%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	1,8 ng/m ³	30%	

Tabelle 8 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Blei**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
39. BImSchV	500 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	38,5 ng/m ³	8%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	29,4 ng/m ³	6%	

Tabelle 9 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Cadmium**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV)	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
39. BImSchV	5 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	0,27 ng/m ³	5 %	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	0,24 ng/m ³	5 %	

Tabelle 10 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Nickel**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
39. BImSchV	20 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	5,3 ng/m ³	26%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	4,7 ng/m ³	23%	

6.3.2 Inhaltsstoffe in Schwebstaub PM10 ohne gesetzlich festgelegte Immissionswerte (Chrom, Mangan, Kupfer, Thallium, Eisen)

6.3.2.1 Chrom

Für das Metall **Chrom** als Bestandteil des Schwebstaub PM10 ist sowohl in der TA Luft als auch in der 39. BImSchV kein Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Zur Beurteilung der Immissionsituation wird im Folgenden ersatzweise das Beurteilungskriterium der

Bund / Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI 2004) angewandt. Der Beurteilungswert beträgt für Chrom 17 ng/m^3 .

Die Belastung des Schwebstaubs PM10 mit Chrom ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Es zeigt sich, dass für die Messpunkte der Beurteilungswert von Chrom im Schwebstaub unterschritten wird. Der Beurteilungswert wird zu 62 bis 74 % ausgeschöpft. Die Konzentrationen von Chrom liegen oberhalb des typischen städtischen Bereichs (Cr: 1 bis 10 ng/m^3) (VDI 2267/BL3 2015). Die Chromkonzentrationen sind an Messpunkt 1 höher als an Messpunkt 2.

Der Freistaat Sachsen gib für seine Messstellen für das Jahr 2015 Konzentrationen von Chrom in PM10 von $2,5$ bis $3,9 \text{ ng/m}^3$ aus (Freistaat Sachsen 2016a). Die hier bestimmten Jahresmittelwerte für Chrom in PM10 liegen oberhalb dieses Bereiches. Sie liegen ebenfalls deutlich oberhalb der für den gleichen 12 monatigen Messzeitraum (Juli 2015 bis Juni 2016) gemittelten Werte der Messstation des Freistaates Sachsen in Radebeul-Wahnstorf (Cr: $2,7 \text{ ng/m}^3$; ländlicher Hintergrund; Freistaat Sachsen 2016b).

Tabelle 11 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Chrom**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
LAI (2004)	17 ng/m^3 Jahresmittelwert	MP 1	$12,5 \text{ ng/m}^3$	74%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u> .
		MP 2	$10,6 \text{ ng/m}^3$	62%	

6.3.2.2 Mangan

Für das Metall **Mangan** als Bestandteil des Schwebstaub PM10 sind sowohl in der TA Luft als auch in der 39. BImSchV keine Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Zur Beurteilung der Immissionssituation wird im Folgenden ersatzweise der WHO Leitwert von 150 ng/m^3 (WHO 2000) als Beurteilungskriterium angewandt.

Die Belastung des Schwebstaubs PM10 mit Mangan ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Es zeigt sich, dass für die Messpunkte der Beurteilungswert von Mangan im Schwebstaub unterschritten wird. Die Mangankonzentrationen im Schwebstaub an beiden Messpunkten bewegen sich auf einem typischen städtischen Niveau (Mn: 10 bis 100 ng/m^3) (VDI 2267/BL3 2015). Die Mangankonzentrationen sind an Messpunkt 1 höher als an Messpunkt 2.

Tabelle 12 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Mangan**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
WHO Leitwert	150 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	64,8 ng/m ³	43 %	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	45,9 ng/m ³	31 %	

6.3.2.3 Kupfer

Für **Kupfer** im Schwebstaub PM10 ist sowohl in der TA Luft als auch in der 39. BImSchV kein Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Zur Beurteilung der Immissionssituation wird ersatzweise das Beurteilungskriterium für die Bewertung von Arbeitsplätzen (Arbeitsplatzgrenzwert, Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen) herangezogen [12].

Der Grenzwertvorschlag der DFG-Senatskommission für Arbeitsplätze liegt für Kupfer bei 0,01 mg/m³. Dieser für die arbeitsmedizinische Gefährdungs-Beurteilung am Arbeitsplatz geltende Grenzwert kann für die Bewertung der Immissionssituation nur hilfswise bei gleichzeitiger Division durch 100 zur Bewertung heran gezogen werden (1 %-Kriterium).

In der folgenden Tabelle sind die im Beurteilungszeitraum analog der Nummer 4.6.3 der TA Luft ermittelten Immissions-Jahres-Vorbelastungen IJV für den Parameter Kupfer im Schwebstaub PM10 an den zwei Beurteilungspunkten dargestellt. Die analog der Nr. 4.6.3 der TA Luft durchgeführte Auswertung zeigt, dass der genannte Beurteilungsmaßstab im Beurteilungszeitraum unterschritten wird, d.h. dass alle Mittelwerte das Beurteilungskriterium für den Untersuchungszeitraum mit kleiner 20 % sicher unterschreiten. Die Kupferkonzentrationen im Schwebstaub an den Messpunkten bewegen sich auf einem typischen städtischen Niveau (Cu: 5 bis 100 ng/m³) (VDI 2267/BL3). Die Kupferkonzentrationen sind an Messpunkt 1 höher als an Messpunkt 2.

Tabelle 13 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Kupfer**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
Empfohlener Arbeitsplatzgrenzwert AGW hier: AGW / 100	100 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	18,6 ng/m ³	19%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	13,4 ng/m ³	13%	

6.3.2.4 *Thallium*

Für **Thallium** im Schwebstaub PM10 ist sowohl in der TA Luft als auch in der 39. BImSchV kein Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Für Thallium in Schwebstaub (hier Gesamtschwebstaub) schlägt Kühling einen Beurteilungswert von 100 ng/m³ (TI) vor (Kühling 1994).

Die Belastung des Schwebstaubs PM10 mit Thallium in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Es zeigt sich, dass für Thallium der von Kühling vorgeschlagene Beurteilungswert im Schwebstaub weit unterschritten wird. Die hier beschriebenen Belastungen befinden sich innerhalb typischer Belastungen für ländliche und städtische Gebiete (VDI 2267/BL3 2015).

Tabelle 14 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Thallium**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
Kühling 1994	100 ng/m ³ Jahresmittelwert	MP 1	0,02 ng/m ³	0,02%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	<0,02 ng/m ³	<0,02%	

6.3.2.5 Eisen

Für **Eisen** im Schwebstaub PM10 ist sowohl in der TA Luft als auch in der 39. BImSchV kein Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Für Eisen konnten kein Beurteilungswert gefunden werden. Hier können nur Vergleichswerte zur Einschätzung der Belastung angewandt werden.

Die Konzentrationen von Eisen im Schwebstaub PM10 an den Messpunkten bewegen sich im Bereich eines typischen städtischen Niveaus (1000 bis 10000 ng/m³) (VDI 2267/BL3 2015).

Tabelle 15 Messergebnisse Schwebstaub PM10: **Eisen**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
---	---	MP 1	1080 ng/m ³	---	---
		MP 2	781 ng/m ³	---	

6.4 Staubniederschlag

Staubniederschlag als nicht gefährdender Staub findet in der TA Luft unter Nr. 4.3.1 Berücksichtigung. Hier ist ein Immissionswert von 0,35 g/(m²·d) als Jahresmittelwert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen festgelegt.

Die Auswertung nach Nr. 4.6.3 der TA Luft ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. In Abbildung 5 sind die Einzelmesswerte der Staubniederschlagsmessung (Deposition) an den untersuchten Messstellen dargestellt. Es zeigt sich, dass an allen Beurteilungspunkten das geforderte Kriterium unterschritten wird. Der Immissionswert wird zu 26 und 28 % ausgeschöpft. Dabei liegt der Mittelwert für Staubniederschlag an beiden Messpunkten in einem ähnlich hohen Bereich.

Für das Jahr 2015 weist der Freistaat Sachsen für seine Messstellen Jahresmittelwerte von 0,02 bis 0,08 g/m²d aus (Freistaat Sachsen 2016a). Die hier bestimmten Werte für Staubniederschlag liegen leicht oberhalb dieses Bereichs.

Tabelle 16 Messergebnisse der **Deposition**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis der IJV zum Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft 4.3.1	0,35 g/m²d Jahresmittelwert	MP 1	0,09 g/m ² d	26%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten .
		MP 2	0,10 g/m ² d	28%	

Staubniederschlag

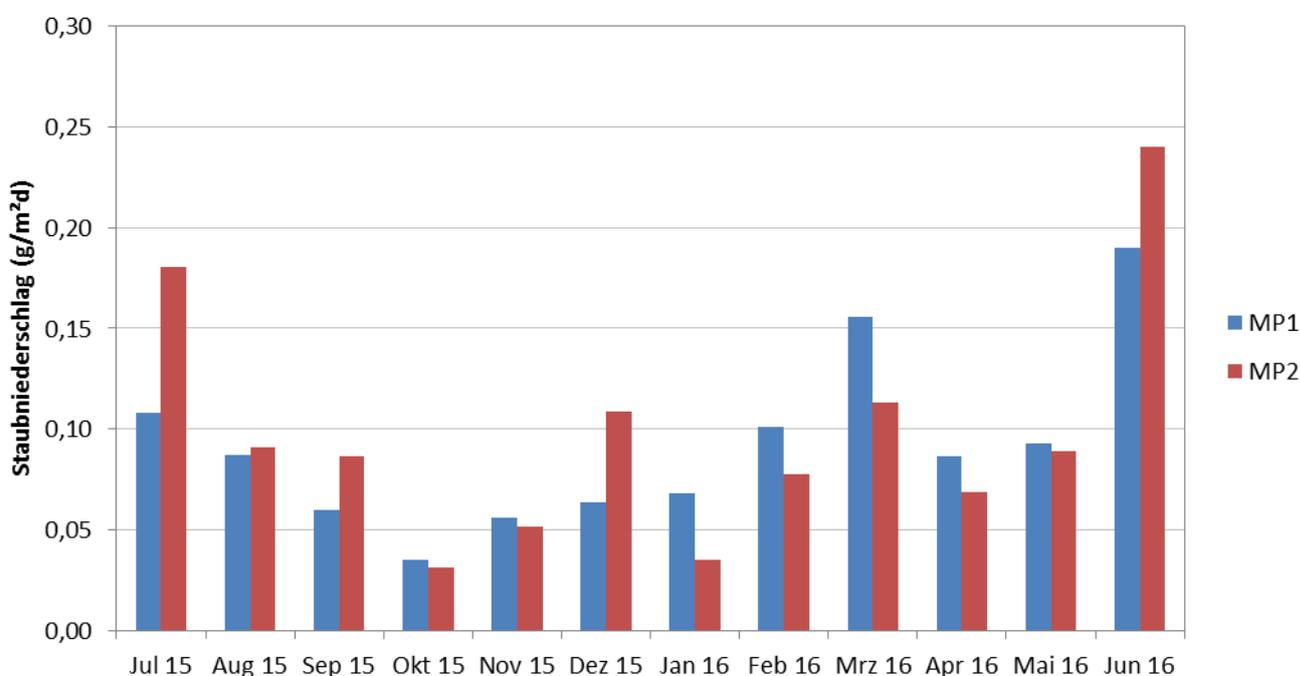


Abbildung 5 Messergebnisse der **Deposition**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

6.5 Inhaltsstoffe des Staubniederschlages

6.5.1 Inhaltsstoffe im Staubniederschlag mit gesetzlich festgelegten Immissionswerten (Arsen, Cadmium, Blei, Nickel, Thallium)

In der TA Luft werden unter Nr. 4.5.1 Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen aufgeführt. Diese betragen für Arsen 4 µg/m²d, für Cadmium 2 µg/m²d, für Blei 100 µg/m²d, für Nickel 15 µg/m²d, und für Thallium 2 µg/m²d. Die vorgenannten Immissionswerte gelten als Mittelwert der Deposition des jeweiligen Parameters über ein Jahr. Nach der TA Luft ist

der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition der vorgenannten Stoffe, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, sichergestellt, sofern die Gesamtbelastung am Beurteilungspunkt diese Werte unterschreitet.

Die Belastung des Staubniederschlags mit Arsen, Blei, Cadmium, Nickel und Thallium ist in den nachfolgenden Tabellen dargestellt. Die Immissionswerte werden an beiden Messpunkten unterschritten. Die Ausschöpfung der Immissionswerte liegt zwischen <10 % (Tl) und 38 % (Ni). Die über 12 Monate gemittelten Schadstoffdepositionsraten an beiden Messpunkten bewegen sich zumeist auf einem niedrigen (ländlichen) Niveau (As: 0,1 bis 1,4 µg/m²d; Pb: 10 bis 20 µg/m²d; Cd: 0,2 bis 0,6 µg/m²d; Ni: 1 bis 3 µg/m²d, Tl: 0,03 bis 0,06 µg/m²d) oder im unteren Bereich typischer städtischer Belastungen (As: 0,7 bis 2,2 µg/m²d; Pb: 20 bis 35 µg/m²d; Cd: 0,3 bis 1,0 µg/m²d; Ni: 5 bis 10 µg/m²d, Tl: 0,07 bis 0,3 µg/m²d) (VDI 2267/BL3 2015). Es zeigt sich, dass die Depositionsraten von Blei, Cadmium und Nickel an Messpunkt 1 meist leicht höher sind als an Messpunkt 2. Die Depositionsraten für Arsen und Thallium unterscheiden sich an den beiden Messpunkten nicht signifikant.

Der Entwurf zur Überarbeitung der TA Luft vom 09.09.2016 sieht für Blei eine Verringerung des Grenzwertes auf 60 µg/m²d vor. Die hier bestimmten 12-Monatsmittelwerte unterschreiten auch diesen sich in der Entwurfsphase befindlichen reduzierten Grenzwert.

Der Freistaat Sachsen weist für die behördlich betriebenen Messstationen im Jahresmittel für 2015 2 bis 5 µg Pb/m²d (Freiberg 17 µg Pb/m²d) 0,05 bis 0,11 µg Cd/m²d (Freiberg 0,22 µg Cd/m²d), 0,25 bis 0,63 µg As/m²d und 0,82 bis 1,3 µg Ni/m²d aus (Freistaat Sachsen 2016a). Die in Riesa bestimmten Jahresmittelwerte liegen oberhalb der für (Freiberg als durch den Bergbau verstärkt belastete Region ausgenommen) sächsische Messstationen bestimmten Metalldepositionen für 2015.

Tabelle 17 Messergebnisse der Deposition: **Arsen**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft Nr. 4.5.1	4 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert	MP 1	1,1 µg/(m ² ·d)	28%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten
		MP 2	1,1 µg/(m ² ·d)	27%	

Tabelle 18 Messergebnisse der Deposition: **Blei**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft Nr. 4.5.1	100 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert	MP 1	13,4 µg/(m ² ·d)	13%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u>
		MP 2	7,0 µg/(m ² ·d)	7%	

Tabelle 19 Messergebnisse der Deposition: **Cadmium**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft Nr. 4.5.1	2 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert	MP 1	0,3 µg/(m ² ·d)	17%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u>
		MP 2	0,2 µg/(m ² ·d)	10%	

Tabelle 20 Messergebnisse der Deposition: **Nickel**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft Nr. 4.5.1	15 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert	MP 1	5,7 µg/(m ² ·d)	38%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u>
		MP 2	3,5 µg/(m ² ·d)	23%	

Tabelle 21 Messergebnisse der Deposition: **Thallium**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
TA Luft Nr. 4.5.1	2 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert	MP 1	<0,19 µg/(m ² ·d)	< 10 %	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten
		MP 2	<0,19 µg/(m ² ·d)	< 10 %	

6.5.2 Inhaltsstoffe im Staubbiederschlag ohne gesetzlich festgelegte Immissionswerte (Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Calcium)

6.5.2.1 Chrom und Kupfer

Für die Parameter **Chrom** und **Kupfer** im Staubbiederschlag sind in der derzeit gültigen TA Luft keine Beurteilungskriterien genannt. In Nummer 4.5.1 der TA Luft wird angegeben, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich des Schutzes vor schädlichen Bodenveränderungen, sichergestellt ist, wenn die maßgebenden Prüf- und Maßnahmenwerte des Anhang 2 der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) eingehalten werden. Die in diesem Anhang aufgeführten zulässigen jährlichen Frachten an Schadstoffen beziehen sich dabei prinzipiell auf § 8 des Bundesbodenschutzgesetzes; sie dienen der "Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser" und sind demzufolge nur eingeschränkt als Bewertungsansatz nutzbar. Dies berücksichtigend sind die unter Nummer 5 des Anhanges 2 der BBodSchV angegebenen "zulässigen, zusätzlichen, jährlichen Frachten an Schadstoffen über alle Wirkungspfade" im Folgenden nochmals dargestellt. Zur Berechnung der Bodenanreicherung über Staubbiedepositionen wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt: Die Dauer der Deposition wird mit 1 Jahr (365 Tage) angenommen und es findet kein Entzug der Stoffe durch Auswaschung, Aufnahme durch Vegetation, o.ä. statt. Aus den Berechnungen errechnet sich für den Parameter Chrom eine tolerable Jahresfracht von 300 g/(ha·a), entsprechend ca. 82 µg/(m²·d). Für den Parameter Kupfer errechnet sich eine tolerable Jahresfracht von 360 g/(ha·a), entsprechend ca. 99 µg/(m²·d) (LÜSA 2013).

In den folgenden Tabellen sind die im ausgewerteten Beurteilungszeitraum analog der Nummer 4.6.3 der TA Luft ermittelten Immissions-Jahres-Vorbelastungen IJV für die Parameter Chrom und Kupfer im Staubbiederschlag an den Beurteilungspunkten aufgelistet und den nach der Nr. 5 des Anhanges 2 der BBodSchV berechneten Werten gegenübergestellt.

Der Beurteilungswert für Kupfer im Staubbiederschlag wird an beiden Messpunkten unterschritten. Die Belastung des Staubbiederschlags mit Kupfer an den Messpunkten 1 und 2 bewegt sich auf dem Niveau typischer städtischer Belastungen (üblicherweise 10 bis 50 µg/m²d) (VDI 2267/BL3 2015). Wie schon für die oben genannten Metalle im Staubbiederschlag ist die Belastung mit Kupfer an Messpunkt 1 leicht höher als an Messpunkt 2.

Der Beurteilungswert auf Grundlage der Bundes-Bodenschutzverordnung für Chrom im Staubbiederschlag von 82 µg/m²d wird beiden Messpunkten deutlich überschritten und liegt deutlich oberhalb von typischen städtischen Belastungen von 10 bis 50 µg/m²d (VDI 2267/BL3 2015). Die mittleren Belastungen an Messpunkt 2 sind höher als die an Messpunkt 1.

Der Entwurf zur Überarbeitung der TA Luft vom 09.09.2016 sieht für Chrom einen Grenzwert von 60 µg/m²d vor. Die hier bestimmten 12-Monatsmittelwerte überschreiten diesen sich in der Entwurfsphase befindlichen Grenzwert um mehr als das 4fache.

Tabelle 22 Messergebnisse der Deposition: **Chrom**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
Nr. 5 Anhang 2 der BBodSchV	82 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert der Deposition bei einer tolerablen Jahresfracht nach BBodSchV	MP 1	193 µg/(m ² ·d)	235%	Die maximale tolerable Jahresfracht von 82 µg/(m ² ·d) wird für den Untersuchungszeitraum <u>überschritten</u>
		MP 2	237 µg/(m ² ·d)	289%	

Tabelle 23 Messergebnisse der Deposition: **Kupfer**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
Nr. 5 Anhang 2 der BBodSchV	99 µg/(m ² ·d) Jahresmittelwert der Deposition bei einer tolerablen Jahresfracht nach BBodSchV	MP 1	18,9 µg/(m ² ·d)	19%	Die maximale tolerable Jahresfracht von 99 µg/(m ² ·d) wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u>
		MP 2	17,0 µg/(m ² ·d)	17%	

6.5.2.2 Eisen, Mangan und Calcium

Für die Parameter **Eisen, Mangan** und **Calcium** im Staubbiederschlag ist in der TA Luft ebenfalls kein Beurteilungskriterium genannt. Hier können nur Vergleichswerte zur Einschätzung der Belastung angewandt werden. Die Belastungen von Eisen, Mangan und Calcium in Staubbiederschlag sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Die VDI 2267/BL3 2015 weist für typische städtische Gebiete eine Eisendeposition von 1000 bis 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ aus. Dieser Bereich wird von dem hier betrachteten 12-Monatsmittelwerten überschritten. Die hier bestimmten 12-Monatsmittelwerte für Eisen in Staubbiederschlag sind geringer als die 2008/2009 für Riesa publizierten Messwerte (ca. 3600 bis 14400 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$) (Freistaat Sachsen 2010).

In der VDI 2267/BL3 2015 werden für Mangan im Staubbiederschlag in ländlichen Gebieten üblicherweise 10 bis 30 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ und in städtischen Gebieten 50 bis 300 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ beschrieben. Die im Untersuchungszeitraum gemittelten Werte für Mangan in der Deposition an den untersuchten Messstellen überschreiten die in der VDI 2267/BL3 genannte obere Grenze des städtischen Bereichs deutlich um das ca. 3 (MP1) bis 3,5fache (MP2).

Typische Calciumdepositionen in ländlichen und städtischen Bereichen werden von der VDI 2267/BL3 2015 mit 1000 bis 5000 bzw. 1000 bis 27000 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ angegeben. Die über 12 Monate gemittelten Werte für Calcium im Staubbiederschlag sind somit in den ländlichen oder unteren städtischen Bereich einzuordnen. Calciumdepositionen sind an Messpunkt 2 leicht höher als an Messpunkt 1. Die hier bestimmten Werte für Calcium sind meist geringer als 2008/2009 in Riesa für mehrere Messstationen veröffentlichte Werte von 3200 bis 12400 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ im Jahresmittel (Freistaat Sachsen 2010).

Tabelle 24 Messergebnisse der Deposition: **Eisen**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
---	---	MP 1	5263 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$	---	---
		MP 2	4920 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$	---	

Tabelle 25 Messergebnisse der Deposition: **Mangan**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
---	---	MP 1	854 µg/(m ² ·d)	---	---
		MP 2	1035 µg/(m ² ·d)	---	

Tabelle 26 Messergebnisse der Deposition: **Calcium**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV im Messzeitraum)	Anteil der IJV vom Beurteilungswert	Ergebnis
---	---	MP 1	4414 µg/(m ² ·d)	---	---
		MP 2	4908 µg/(m ² ·d)	---	

6.5.3 PCDD/PCDF und WHO PCB in Staubbiederschlag

Immissionskonzentrationen und Depositionsraten für die Stoffgruppe der **polyhalogenierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)** sind charakteristische Kenngrößen zur Beschreibung der Luftbelastung bzw. deren möglichen Übergang aus dem Kompartiment Luft z.B. in die Kompartimente Biota (Pflanzen) und Boden. Sie beschreiben damit einen Grundeintrag in diese Kompartimente an einem gegebenen Standort. Ähnlich wie die Immissionskonzentration an PCDD/F in der Außenluft hängt auch die Deposition von PCDD/F von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise der Jahreszeit und Emittenteneinflüssen ab.

Aus den gemessenen Depositionswerten für PCDD/F und/oder WHO PCB wird eine Berechnung der toxischen Äquivalenzwerte I-TEQ und WHO-TEQ unter Verwendung der Internationalen Toxizitätsäquivalentfaktoren (I-TEF von 1988) und Toxizitätsäquivalentfaktoren der WHO (WHO-TEF von 2005) durchgeführt. Gemäß 17.BImSchV sind die Toxizitätsäquivalente (I-TEQ) ausschließlich als „Lower bound“-Werte auszuweisen, d.h. Kongenere unterhalb der Bestimmungsgrenze gehen mit dem Wert Null in die Toxizitätsäquivalenzberechnung ein. Die Mittelwerte über den Untersuchungszeitraum (I-TEQ und WHO-TEQ) werden aus diesem Grund hier als „Lower bound“-Werte ausgewiesen. Zu Vergleichszwecken sind auch die Werte inklusive der Hälfte und der ganzen Bestimmungsgrenze aufgeführt.

In der DIN EN 1948-3 ist die Berechnung der TEQ-Werte unter Berücksichtigung der Bestimmungsgrenze, d.h. Kongenere unterhalb der Bestimmungsgrenze gehen mit dem vollen Wert der Bestimmungsgrenze in die Toxizitätsäquivalenzberechnung ein („Upper bound“-Ansatz), als auch unter Vernachlässigung der Bestimmungsgrenze („Lower bound“-Ansatz), beschrieben. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse in den Einzelwerttabellen im Anhang des Berichtes immer in beiden Varianten, d.h. sowohl als „Lower bound“ als auch als „Upper bound“ angegeben.

Für die Parameter PCDD/PCDF sowie WHO-PCB sind in der TA Luft bisher keine Immissionswerte angegeben. Im Jahre 1994 hat der Unterausschuss „Wirkungsfragen“ des Länderausschuss für Immissionen (LAI) den Bericht „Immissionswerte für die Luftschadstoffe PCDD und PCDF“ veröffentlicht, in dem er einen Depositionswert von 15 pg I-TEQ/m²d abgeleitet hat. Dioxinähnliche PCB (WHO- oder coplanare PCB) wurden seinerzeit nicht in die Bewertung miteinbezogen. Als weiterer Beurteilungswert wurde vom LAI im Bericht über die „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind“ vom September 2004 ein Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung von 4 pg WHO TEQ/m²d definiert. Neben den PCDD/F wurden hierbei auch die dioxinähnlichen PCB berücksichtigt.

Der Entwurf zur Überarbeitung der TA Luft vom 09.09.2016 sieht einen Immissionswert von 9 pg WHO TEQ/m²d vor. Dieser Wert berücksichtigt neben den PCDD/F auch die dioxinähnlichen PCB. Die Heranziehung dieses Wertes zur Beurteilung von Dioxinen und dioxinähnlichen Verbindungen in der Deposition wurde in der Vergangenheit vom Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaats Sachsen in einer Mitteilung an die Landesdirektion Dresden vom 20.05.2010 auf Grundlage einer Stellungnahme des Landes Nordrhein Westfalen bereits empfohlen.

Die Belastung des Staubbiederschlags mit Dioxinen und dioxinähnlichen PCB ist in der nachfolgenden Tabelle wie oben beschrieben dargestellt. Es zeigt sich, dass für Messpunkt 1 der Beurteilungswert von 4 pg WHO TEQ/m²d mit 130 % überschritten und für Messpunkt 2 mit 68 % unterschritten wird. Werden die im TA-Luft-Entwurf vom 18.06.2015 als Grenzwert vorgeschlagenen und in Sachsen als Orientierungswert empfohlenen 9 pg WHO TEQ/m²d zur Bewertung der PCDD/F+PCB Belastung herangezogen, wird das Immissionskriterium an beiden Messpunkten unterschritten. Die hier bestimmten TEQ-Werte liegen leicht unterhalb der vom Freistaat Sachsen veröffentlichten PCDD/F+PCB Depositionen aus 2008 bis 2009 (Freistaat Sachsen 2010). Die Zusammensetzung in Bezug auf PCDD/F und WHO PCB ist an beiden Standorten einheitlich mit im Mittel ca. 30 % TEQ-Anteil der WHO PCB. Das Kongeneren-Profil der Einzelverbindungen (Abbildung 6) entspricht im Wesentlichen, wenn auch auf insgesamt geringerem Niveau, dem TEQ-Kongeneren-Profil der früheren Untersuchungen (Freistaat Sachsen 2010). Ein Vergleich der TEQ-Kongeneren-Profile zwischen Depositions- und Emissionsproben legte in diesen Untersuchungen den Schredder des Stahlwerkes als Quelle für zumindest die PCB nahe (Freistaat Sachsen 2010).

Veröffentlichte Werte für die Deposition von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB im Staubbiederschlag wurden kürzlich in einem Bericht des Umweltbundesamtes zusammengefasst. Demnach wurden an quellfernen Messstationen in Deutschland mediane PCDD/F Werte von 0,65 bis 1,6 pg TEQ/m²d und mediane WHO-PCB Werte von 0,27 bis 0,57 pg TEQ/m²d nach dem WHO 2005 Standard ermittelt. Städtische Mediane liegen zwischen 0,75 und 4,0 pg TEQ/m²d für PCDD/F bzw. 0,3 und 2,6 pg TEQ/m²d für WHO PCB (UBA 2016). Im Vergleich zu diesen

veröffentlichten Daten sind die hier ermittelten Belastungen von Dioxinen, Furanen und dioxinähnlichen PCB als typisch urban einzustufen.

Tabelle 27 Messergebnisse der **Deposition: PCDD/PCDF und WHO PCB in der Deposition („lower bound“ Kriterium)**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Verhältnis zu Beurteilungsmaßstab	Ergebnis
Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)	Zielwert 4 pg WHO- TEQ _(PCDD/PCDF/PCB) /m ² d	MP 1	5,2	130%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten
		MP 2	2,7	68%	
Entwurf TA Luft vom 18.06.2015	Immissionswert 9 pg WHO- TEQ _(PCDD/PCDF/PCB) /m ² d	MP 1	5,2	58%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum unterschritten
		MP 2	2,7	30%	

Tabelle 28 Messergebnisse der **Deposition: PCDD/PCDF und WHO PCB in der Deposition. Vergleich der Werte ohne („lower bound“, mit der Hälfte und mit der ganzen Bestimmungsgrenze**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Beurteilungspunkt	PCDD/F und WHO PCB (pg WHOTEQ _(PCDD/PCDF/PCB) /m ² d) ohne Bestimmungsgrenze („lower bound“)	PCDD/F und WHO PCB (pg WHOTEQ _(PCDD/PCDF/PCB) /m ² d) ½ Bestimmungsgrenze	PCDD/F und WHO PCB (pg WHOTEQ _(PCDD/PCDF/PCB) /m ² d) volle Bestimmungsgrenze
MP 1	5,2	5,9	6,6
MP 2	2,7	3,6	4,5

Dioxine in der Deposition

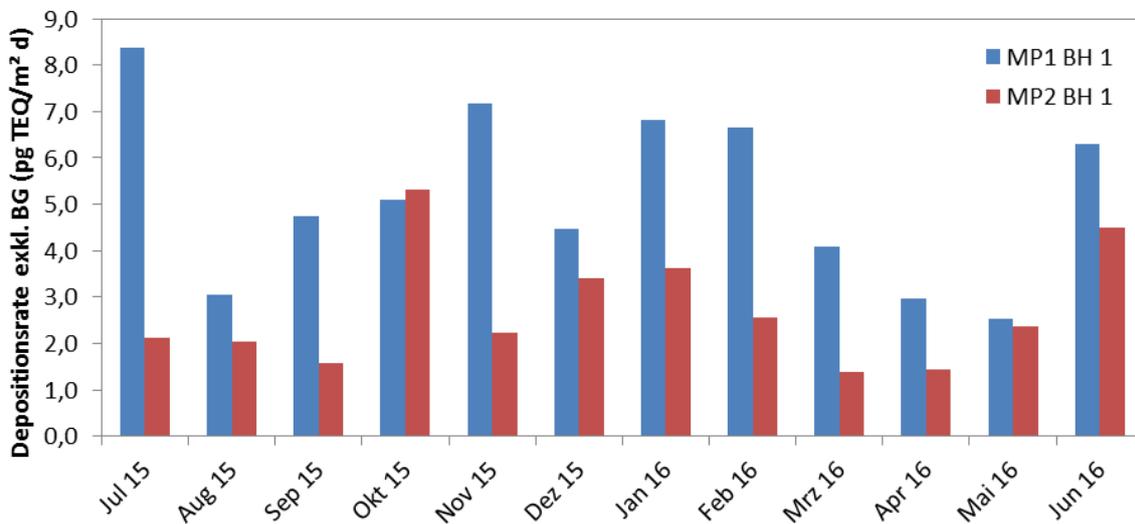


Abbildung 6 Messergebnisse der **Deposition: Zeitlicher Verlauf** von PCDD/F und PCB im Staubniederschlag
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

TEQ-Kongenerenprofil PCDD/F und PCB Staubniederschlag (Mittelwerte)

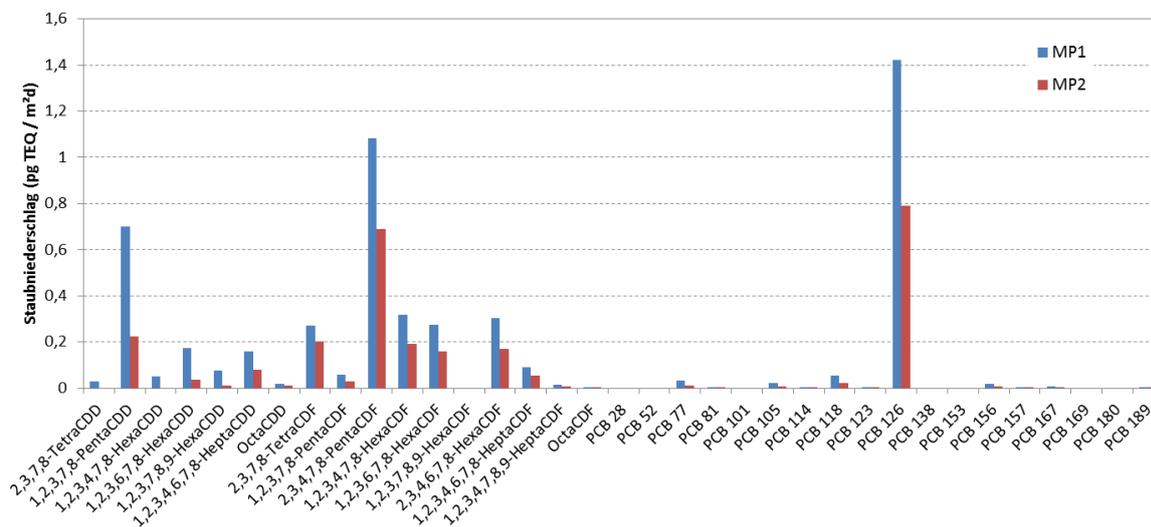


Abbildung 7 Messergebnisse der **Deposition: TEQ-Kongeneren-Profil** von PCDD/F und PCB im Staubniederschlag
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

6.6 Stickstoffdioxid

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in der TA-Luft (4.2.1) für Stickstoffdioxid (NO₂) ein Immissionswert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert festgelegt. Zudem ist an dieser Stelle für Stickstoffdioxid ein Immissionswert von 200 µg/m³ als Mittelwert einer Stunde festgelegt. Der Stundenmittelwert von 200 µg/m³ darf im Jahr maximal 18-mal überschritten werden.

Zur Bestimmung des Stickstoffdioxids wird ein Passivsammlerverfahren verwendet. Dieses Verfahren erfüllt die Datenqualitätsanforderung im Vergleich zum Referenzverfahren nicht. Somit sind die hiermit ermittelten Messwerte nur im Sinne einer orientierenden Messung zu verwenden. Des Weiteren ist die Beurteilung des Stundenmittelwertes aufgrund der zeitlichen Auflösung eines gesamten Monats nicht möglich.

In der folgenden Tabelle sind die im Beurteilungszeitraum ermittelten Kenngrößen für den Parameter NO₂ am Messpunkt 2 dargestellt. Der Immissionswert wird mit 27prozentiger Ausschöpfung in dem beprobten 12-Monats Zeitraum sicher unterschritten.

Das Umweltbundesamt weist für das Jahr 2015 für Deutschland NO₂ Jahresmittelwerte von ca. 10 µg/m³ für den ländlichen Hintergrund und ca. 21 µg/m³ für den städtischen Hintergrund aus (UBA 2016). Die im Untersuchungszeitraum ermittelte NO₂-Konzentration liegt somit leicht oberhalb des ländlichen Hintergrundes in Deutschland. Der Freistaat Sachsen gibt für Stationen im ländlichen Hintergrund für das Jahr 2015 8 bis 13 µg NO₂/m³ an. In Bezug zu den sächsischen Werten sind die in Riesa bestimmten NO₂-Konzentrationen in den ländlichen Hintergrund einzuordnen. Die an den nächst gelegenen Messstationen des Landes Sachsen in Radebeul-Wahnsdorf und Collmburg (beide in den ländlichen Hintergrund in Sachsen eingeordnet) im gleichen Zeitraum (Juli 2015 bis Juni 2016) ermittelten NO₂-Konzentrationen liegen bei 13,5 und 9 µg/m³ (Freistaat Sachsen 2016b,c) und bestätigen die obengenannte Einordnung. Der zeitliche Verlauf der hier bestimmten NO₂-Konzentrationen ähnelt dabei denen der Messstationen des Freistaates Sachsen in Radebeul-Wahnsdorf und Collmburg (Abbildung 7).

Tabelle 29 Messergebnisse der Konzentration von **Stickstoffdioxid** mittels **Passivsammler**
Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

Bewertung gemäß	Immissionswert / Mittelungszeitraum	Beurteilungspunkt	Ermittelte Kenngrößen (IJV) im Messzeitraum	Vehhältnis zu Beurteilungsmaßstab	Ergebnis
TA-Luft (4.2.1)	40 µg/m ³ Jahresmittelwert	MP 2	10,7	27%	Das Beurteilungskriterium wird für den Untersuchungszeitraum <u>unterschritten</u>

Stickstoffdioxid

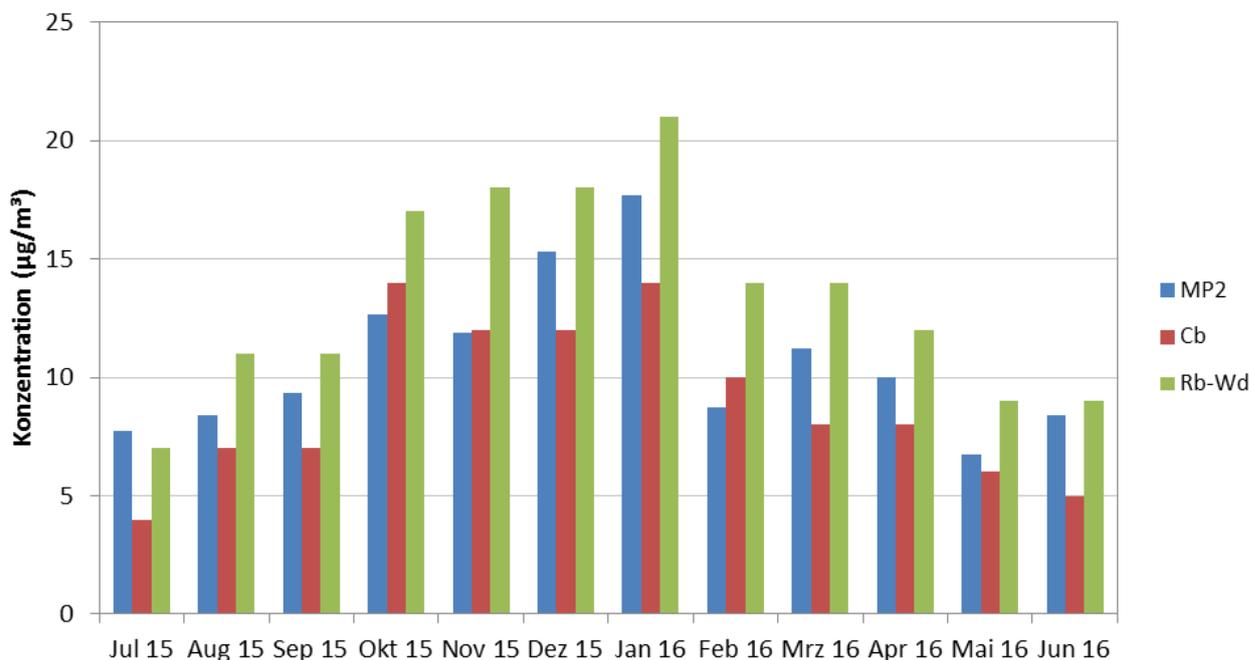


Abbildung 8 Messergebnisse der der Konzentrationen von **Stickstoffdioxid** mittels **Passivsammler** an MP2 sowie an den Messstellen des Freistaates Sachsen in Radebeul-Wahnsdorf (Rb-Wd) und Collmburg (Cb) (Freistaat Sachsen 2016b,c) Messzeitraum: Juli 2015 bis Juni 2016 (12 Monatsproben)

7 Messunsicherheit

Neben dem ermittelten Wert der Messgröße ist es erforderlich eine Aussage über die Qualität des Ergebnisses zu machen. Hier gilt es zu beachten, dass der Wert der betrachteten Messgröße grundsätzlich nicht genau bestimmt werden kann. Das Ergebnis der Messung ist stets eine Schätzung für den wahren Wert, welcher grundsätzlich unbestimmbar bleibt. Aus diesem Grund ist eine Aussage über die Messunsicherheit zu machen, d.h. eine Angabe über die Wahrscheinlichkeit, dass das Ergebnis der Messung mit dem "wahren" Wert übereinstimmt.

Die Eurofins GfA GmbH hat für die zur Verwendung gekommenen Messverfahren der GfA entsprechende Messunsicherheitsbeiträge ermittelt. Diese wurden auf Grundlage der DIN ENV 13005 "Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen" und mit Hilfe der DIN EN ISO 20988 "Luftbeschaffenheit – Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit" bestimmt. Im Qualitätsmanagementhandbuch der Eurofins GfA sowie in den Verfahrensbeschreibungen des Berichtes sind diese Messunsicherheitsbeträge dokumentiert.

Eine Zusammenfassung des Untersuchungsberichtes ist im Kapitel 2 dem Bericht vorangestellt. Die abschließende Immissionsschutzrechtliche Bewertung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

Hamburg, den 31.10.2016



Dr. Annekatriin Dreyer
(Projektleiter
stellvertretende fachlich Verantwortliche)



Dr. K. Berger
(fachlich Verantwortlicher)

8 Bibliographie

- 17, BImSchV - Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV) vom August 2003 (zuletzt geändert 2013).
39. BImSchV - Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (2010-08)
- Bericht des LAI „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind“ von September 2004.
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung – BbodSchV - Bekanntmachung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom Juli 1999; BGBl.I S.1554.
- BUND Regionalgruppe Riesa, Mitteilung vom 12.04.2016 per email über die Aktivitäten am Stahlwerk im zweiten Halbjahr 2015
- DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- BAT-Werte-Liste 2015, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe
- DIN EN 1948 Bl.3: 2006-06 Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration von PCDD/PCDF und dioxin-ähnlichen PCB - Teil 3: Identifizierung und Quantifizierung von PCDD/PCDF
- DIN EN 12341 „Luftbeschaffenheit - Ermittlung der PM10-Fraktion im Schwebstaub“ von März 1999, Beuth Verlag
- DIN EN 13528, 1-3 „Außenluftqualität - Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen; Anforderungen und Prüfverfahren“ von Dezember 2002 und April 2004, Beuth Verlag
- DIN EN 17025 - Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien von August 2005, Beuth Verlag
- DIN EN ISO 20988 "Luftbeschaffenheit - Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit" von September 2007, Beuth Verlag
- DIN V ENV 13005 "Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen" vom Juni 1999, Beuth Verlag
- Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 2016a. Daten zur Luftqualität 2015. Stand 24.02.2015. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24641>
- Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 2016b. Immissionsdaten der Messstationen Collmberg und Radebeul-Wahnsdorf. Datenübermittlungen per E-Mail vom 14.04.2016 und 21.10.2016.
- Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 2016c. Immissionsdaten der Messstationen Collmberg und Radebeul-Wahnsdorf. Datendownload vom 13.10.2016. <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/luftonline/recherche.aspx>

- Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 2016d.
 Monatsmittelwerte für PM10 und PM2,5 in Sachsen. Datendownload vom 27.10.2016.
<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/luftonline/recherche.aspx>
- Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Luftqualität in Sachsen -
 Jahresbericht 2014. Stand 30.06.2015. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24641>
- Freistaat Sachsen, Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. Festsetzung von
 Orientierungswerten für Dioxine, Furane und PCB. Mitteilung an die Landesdirektion
 Dresden, Abteilung 4 vom 04.06.2010.
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
 (Bundes-Bodenschutzgesetz – BbodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt
 durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3214) geändert worden ist.
- Kühling, W.; Peters, H.J.: Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen.
 UVP spezial; Hrsg.: Verein zur Förderung der UVP e.V., Hamm/Westf. Dortmunder Vertrieb
 für Bau und Planungsliteratur, Dortmund 1994
- LUFTÜBERWACHUNGSSYSTEM SACHSEN-ANHALT (LÜSA). <http://www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/luesa/reload.html?schadstoffe-bewertung.shtml>. 17.12.2013
- TA LUFT, "Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz
 (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft)," 2002.
- TA-Luft Entwurf: Entwurf zur Anpassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum
 Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA-Luft)
 vom 09.09.2016.
- Umweltbundesamt (UBA). Luftqualität 2015 – Vorläufige Auswertung. 2015
- Umweltbundesamt (UBA). Zuordnung und Quantifizierung der Dioxineinträge aus dem Luftpfad
 mittels Betrachtung der emissionsseitigen und immissionsseitigen Kongenerenmuster. 2016.
- van den Berg, M. et al.: The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and
 Mammalian Toxic Equivalency Factors of Dioxins and Dioxin-like Compounds; Toxicology
 Sciences 93 (2006).
- VDI 2090, Bl. 1: 2001-01: Messen von Immissionen - Bestimmung der Deposition von
 schwerflüchtigen organischen Substanzen - Bestimmung der PCDD/F-Deposition;
 Bergerhoff-Probenahme und GC/HRMS-Analyse
- VDI2267 Blatt 1. Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der
 Elementkonzentration nach Filterprobenahme - Bestimmung von Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr,
 Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V und Zn mithilfe von Grafitrohr-
 Atomabsorptionsspektrometrie (GF-AAS), optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv
 gekoppeltem Plasma (ICP-OES) und der induktiv gekoppelten Plasma-
 Massenspektrometrie (ICP-MS)
- VDI2267 Blatt 3. Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der
 Elementkonzentration nach Filterprobenahme - Bestimmung von Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr,
 Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V und Zn, März 2015
- VDI2267 Blatt 15. Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft: Messen der
 Massenkonzentration von Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, Pb, Sb, V und Zn als

Bestandteile des Staubniederschlages mit Hilfe der Massenspektrometrie (ICP-MS).
November 2005, Beuth-Verlag

VDI 2267 Blatt 16 Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der
Massenkonzentration von As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V und Zn als Bestandteile des
Staubniederschlages mit Hilfe der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)

VDI Richtlinie 4320 Bl.2 (2012-01) „Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des
Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode“, Beuth Verlag

VDI-Richtlinie 2453, Blatt1 „Messen gasförmiger Immissionen; Messen der Stickstoffdioxid-Kon-
zentration; Manuelles photometrisches Basis-Verfahren (Saltzman)“ von Oktober 1990,
Beuth Verlag

WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition. 2000.
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

Anhang

1. Fotos der Messpunkte

MP 1: Uttmannstr. 13



MP 2: Paul-Greifzu-Str. 13



Ergebnistabellen und Abbildungen

2. PM10 und PM2,5 Konzentrationen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
01.07.2015	14	15	5
02.07.2015	18	22	7
03.07.2015	25	29	14
04.07.2015	27	30	14
05.07.2015	26	29	11
06.07.2015	16	20	5
07.07.2015	24	29	7
08.07.2015	17	17	4
09.07.2015	10	12	b
10.07.2015	13	16	2
11.07.2015	14	14	4
12.07.2015	18	18	7
13.07.2015	15	13	3
14.07.2015	11	11	1
15.07.2015	16	19	4
16.07.2015	17	16	8
17.07.2015	32	30	13
18.07.2015	27	26	11
19.07.2015	23	25	7
20.07.2015	24	22	5
21.07.2015	20	18	3
22.07.2015	22	23	6
23.07.2015	19	18	8
24.07.2015	20	20	10
25.07.2015	22	21	7
26.07.2015	14	12	4
27.07.2015	18	17	6
28.07.2015	14	12	4
29.07.2015	18	15	6
30.07.2015	20	13	a
31.07.2015	15	13	a
01.08.2015	17	16	8
02.08.2015	28	27	13
03.08.2015	27	29	12
04.08.2015	32	31	13
05.08.2015	15	13	5
06.08.2015	22	21	8
07.08.2015	24	24	11
08.08.2015	27	26	12
09.08.2015	13	17	7
10.08.2015	26	30	13
11.08.2015	31	32	17
12.08.2015	20	18	9
13.08.2015	24	27	14
14.08.2015	30	29	b

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
15.08.2015	21	21	13
16.08.2015	24	26	12
17.08.2015	19	17	9
18.08.2015	9	8	5
19.08.2015	11	13	7
20.08.2015	23	24	13
21.08.2015	27	27	14
22.08.2015	33	32	21
23.08.2015	27	27	17
24.08.2015	25	27	18
25.08.2015	20	18	6
26.08.2015	30	25	9
27.08.2015	26	30	13
28.08.2015	14	15	9
29.08.2015	6	8	6
30.08.2015	12	16	12
31.08.2015	30	44	21
01.09.2015	20	20	<i>b</i>
02.09.2015	7	10	<i>b</i>
03.09.2015	12	14	<i>b</i>
04.09.2015	13	11	<i>b</i>
05.09.2015	10	6	<i>b</i>
06.09.2015	7	5	<i>b</i>
07.09.2015	6	9	<i>b</i>
08.09.2015	9	6	<i>b</i>
09.09.2015	3	9	<i>b</i>
10.09.2015	5	9	<i>b</i>
11.09.2015	11	12	7
12.09.2015	19	19	13
13.09.2015	19	18	13
14.09.2015	27	21	14
15.09.2015	41	26	12
16.09.2015	26	26	14
17.09.2015	18	17	10
18.09.2015	13	10	6
19.09.2015	13	11	7
20.09.2015	8	8	4
21.09.2015	17	17	9
22.09.2015	25	22	10
23.09.2015	15	11	6
24.09.2015	<i>a</i>	10	7
25.09.2015	<i>a</i>	13	8
26.09.2015	<i>a</i>	18	12
27.09.2015	<i>a</i>	13	7
28.09.2015	<i>a</i>	15	7
29.09.2015	<i>a</i>	11	9
30.09.2015	15	16	8
01.10.2015	26	23	11
02.10.2015	26	27	13
03.10.2015	26	24	14
04.10.2015	32	28	16

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
05.10.2015	37	31	17
06.10.2015	38	34	22
07.10.2015	42	41	22
08.10.2015	25	24	14
09.10.2015	37	37	23
10.10.2015	33	31	18
11.10.2015	27	26	14
12.10.2015	30	30	18
13.10.2015	27	29	20
14.10.2015	26	26	16
15.10.2015	22	26	15
16.10.2015	21	21	17
17.10.2015	17	18	13
18.10.2015	23	22	16
19.10.2015	25	30	18
20.10.2015	21	22	11
21.10.2015	29	32	17
22.10.2015	24	23	12
23.10.2015	20	19	7
24.10.2015	27	29	13
25.10.2015	23	23	14
26.10.2015	20	20	13
27.10.2015	29	28	17
28.10.2015	34	34	21
29.10.2015	51	52	25
30.10.2015	53	55	27
31.10.2015	34	35	23
01.11.2015	35	36	24
02.11.2015	32	34	16
03.11.2015	47	48	28
04.11.2015	54	53	25
05.11.2015	32	34	14
06.11.2015	37	36	14
07.11.2015	13	11	5
08.11.2015	13	14	7
09.11.2015	16	14	8
10.11.2015	13	10	5
11.11.2015	11	9	6
12.11.2015	23	16	10
13.11.2015	31	25	12
14.11.2015	16	12	3
15.11.2015	10	10	4
16.11.2015	19	14	8
17.11.2015	11	18	10
18.11.2015	15	17	5
19.11.2015	20	16	3
20.11.2015	14	11	5
21.11.2015	14	14	5
22.11.2015	15	10	6
23.11.2015	13	11	6
24.11.2015	26	30	15

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
25.11.2015	32	28	15
26.11.2015	18	15	8
27.11.2015	35	25	9
28.11.2015	25	18	9
29.11.2015	11	13	4
30.11.2015	13	11	4
01.12.2015	9	10	4
02.12.2015	19	24	6
03.12.2015	36	37	10
04.12.2015	28	32	14
05.12.2015	15	13	6
06.12.2015	15	15	6
07.12.2015	27	49	10
08.12.2015	29	28	12
09.12.2015	21	33	8
10.12.2015	26	27	10
11.12.2015	24	21	12
12.12.2015	19	15	4
13.12.2015	14	10	5
14.12.2015	21	20	8
15.12.2015	37	31	15
16.12.2015	40	38	18
17.12.2015	20	20	8
18.12.2015	19	18	8
19.12.2015	24	17	9
20.12.2015	18	20	10
21.12.2015	15	14	7
22.12.2015	8	9	5
23.12.2015	16	15	8
24.12.2015	11	10	8
25.12.2015	8	10	11
26.12.2015	5	8	3
27.12.2015	12	15	5
28.12.2015	37	36	7
29.12.2015	18	19	10
30.12.2015	22	23	19
31.12.2015	14	14	10
01.01.2016	29	28	22
02.01.2016	34	37	31
03.01.2016	51	53	46
04.01.2016	44	45	37
05.01.2016	65	66	58
06.01.2016	115	116	101
07.01.2016	101	103	91
08.01.2016	11	13	5
09.01.2016	20	20	14
10.01.2016	20	22	19
11.01.2016	16	19	13
12.01.2016	7	6	9
13.01.2016	5	5	5
14.01.2016	19	22	11

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
15.01.2016	21	20	13
16.01.2016	24	22	19
17.01.2016	19	20	17
18.01.2016	26	24	18
19.01.2016	42	36	25
20.01.2016	26	27	23
21.01.2016	19	18	14
22.01.2016	34	37	26
23.01.2016	27	30	21
24.01.2016	19	19	11
25.01.2016	12	11	9
26.01.2016	16	15	8
27.01.2016	15	13	7
28.01.2016	14	12	5
29.01.2016	19	18	9
30.01.2016	11	9	5
31.01.2016	12	8	5
01.02.2016	7	8	2
02.02.2016	7	5	1
03.02.2016	14	11	5
04.02.2016	9	7	6
05.02.2016	15	11	8
06.02.2016	14	16	11
07.02.2016	20	19	15
08.02.2016	28	12	4
09.02.2016	18	13	7
10.02.2016	12	5	3
11.02.2016	14	7	7
12.02.2016	21	20	15
13.02.2016	20	22	19
14.02.2016	22	20	18
15.02.2016	16	15	11
16.02.2016	17	18	8
17.02.2016	26	23	18
18.02.2016	33	25	17
19.02.2016	33	32	25
20.02.2016	19	15	10
21.02.2016	2	1	1
22.02.2016	6	1	1
23.02.2016	12	7	6
24.02.2016	11	9	6
25.02.2016	19	17	11
26.02.2016	26	20	13
27.02.2016	24	26	21
28.02.2016	45	44	37
29.02.2016	30	31	29
01.03.2016	28	25	24
02.03.2016	16	15	12
03.03.2016	25	22	11
04.03.2016	29	22	12
05.03.2016	28	29	24

Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
06.03.2016	20	20	17
07.03.2016	27	23	14
08.03.2016	46	37	28
09.03.2016	35	34	27
10.03.2016	46	48	38
11.03.2016	34	37	24
12.03.2016	13	12	11
13.03.2016	19	20	16
14.03.2016	26	24	17
15.03.2016	20	20	16
16.03.2016	25	25	20
17.03.2016	45	43	32
18.03.2016	38	33	29
19.03.2016	22	20	16
20.03.2016	14	13	9
21.03.2016	16	14	8
22.03.2016	16	16	10
23.03.2016	21	20	13
24.03.2016	30	27	19
25.03.2016	34	29	24
26.03.2016	29	27	20
27.03.2016	27	28	19
28.03.2016	20	16	6
29.03.2016	13	11	2
30.03.2016	14	10	5
31.03.2016	14	14	9
01.04.2016	13	12	10
02.04.2016	16	18	14
03.04.2016	20	20	14
04.04.2016	45	45	28
05.04.2016	43	40	27
06.04.2016	21	14	9
07.04.2016	19	12	8
08.04.2016	20	15	11
09.04.2016	20	18	13
10.04.2016	14	12	11
11.04.2016	24	23	13
12.04.2016	34	32	21
13.04.2016	25	23	15
14.04.2016	29	28	18
15.04.2016	34	24	15
16.04.2016	25	14	6
17.04.2016	15	12	7
18.04.2016	17	16	8
19.04.2016	20	20	11
20.04.2016	18	20	8
21.04.2016	29	28	13
22.04.2016	21	19	8
23.04.2016	19	18	9
24.04.2016	11	9	2
25.04.2016	18	11	6

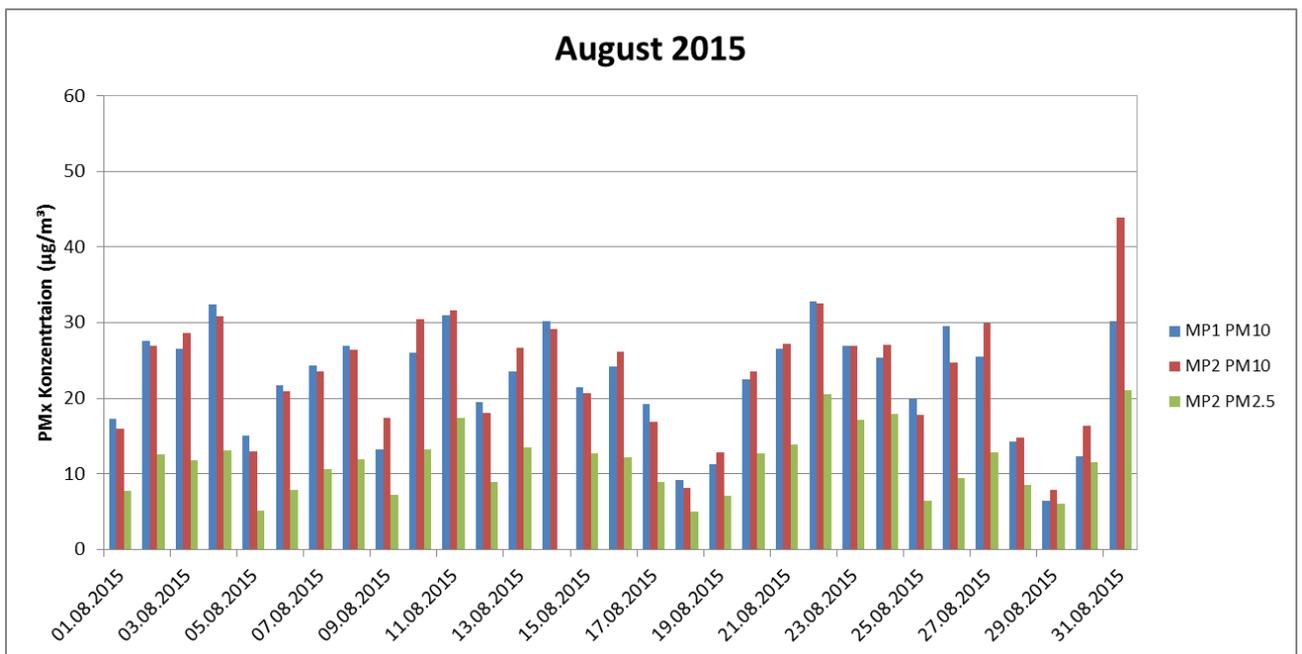
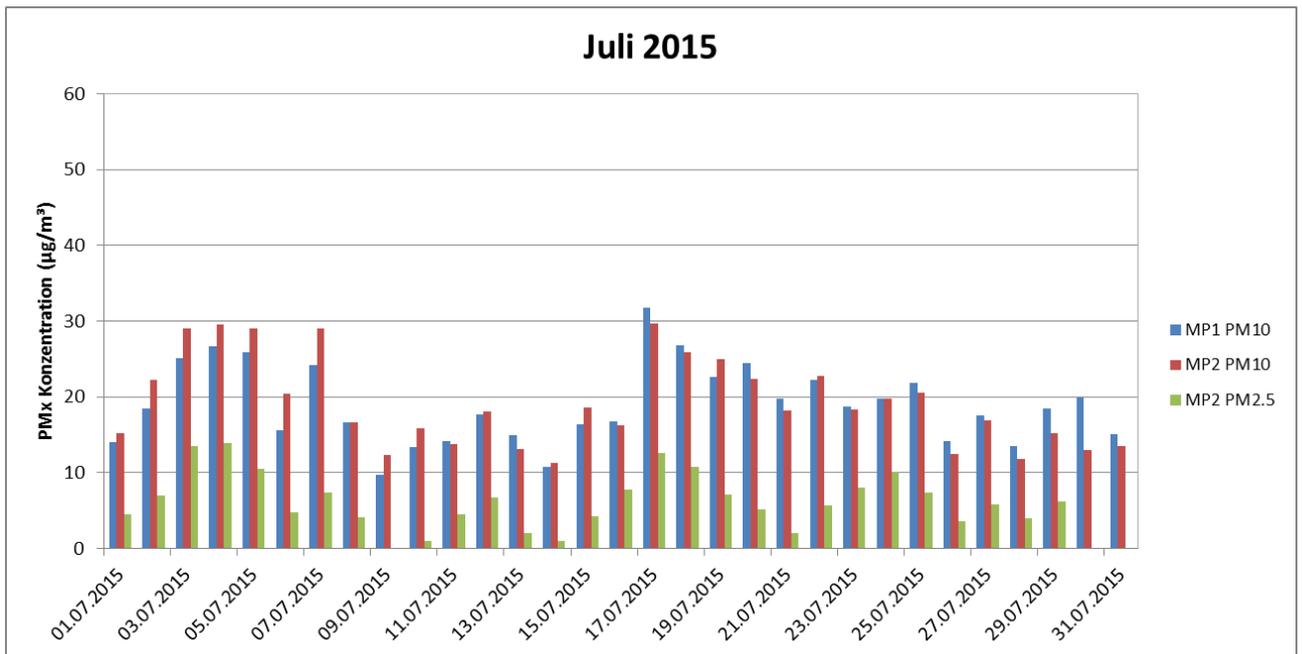
Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
26.04.2016	20	13	6
27.04.2016	18	15	9
28.04.2016	14	12	8
29.04.2016	39	32	12
30.04.2016	20	21	14
01.05.2016	29	28	21
02.05.2016	20	19	11
03.05.2016	22	21	11
04.05.2016	16	16	5
05.05.2016	17	16	10
06.05.2016	20	20	13
07.05.2016	18	17	11
08.05.2016	16	17	10
09.05.2016	16	17	10
10.05.2016	17	17	10
11.05.2016	24	23	15
12.05.2016	23	24	13
13.05.2016	20	20	11
14.05.2016	17	17	8
15.05.2016	10	9	6
16.05.2016	9	9	6
17.05.2016	18	15	9
18.05.2016	24	21	10
19.05.2016	21	21	11
20.05.2016	22	16	10
21.05.2016	17	18	8
22.05.2016	19	20	14
23.05.2016	20	15	10
24.05.2016	a	a	a
25.05.2016	29	21	20
26.05.2016	25	21	16
27.05.2016	29	29	20
28.05.2016	19	21	16
29.05.2016	20	21	17
30.05.2016	21	20	15
31.05.2016	15	14	9
01.06.2016	19	19	12
02.06.2016	14	16	10
03.06.2016	20	20	11
04.06.2016	20	20	14
05.06.2016	25	26	18
06.06.2016	22	21	12
07.06.2016	21	21	12
08.06.2016	24	32	14
09.06.2016	22	21	11
10.06.2016	20	18	10
11.06.2016	21	23	11
12.06.2016	22	23	10
13.06.2016	17	17	9
14.06.2016	19	14	6
15.06.2016	17	18	9

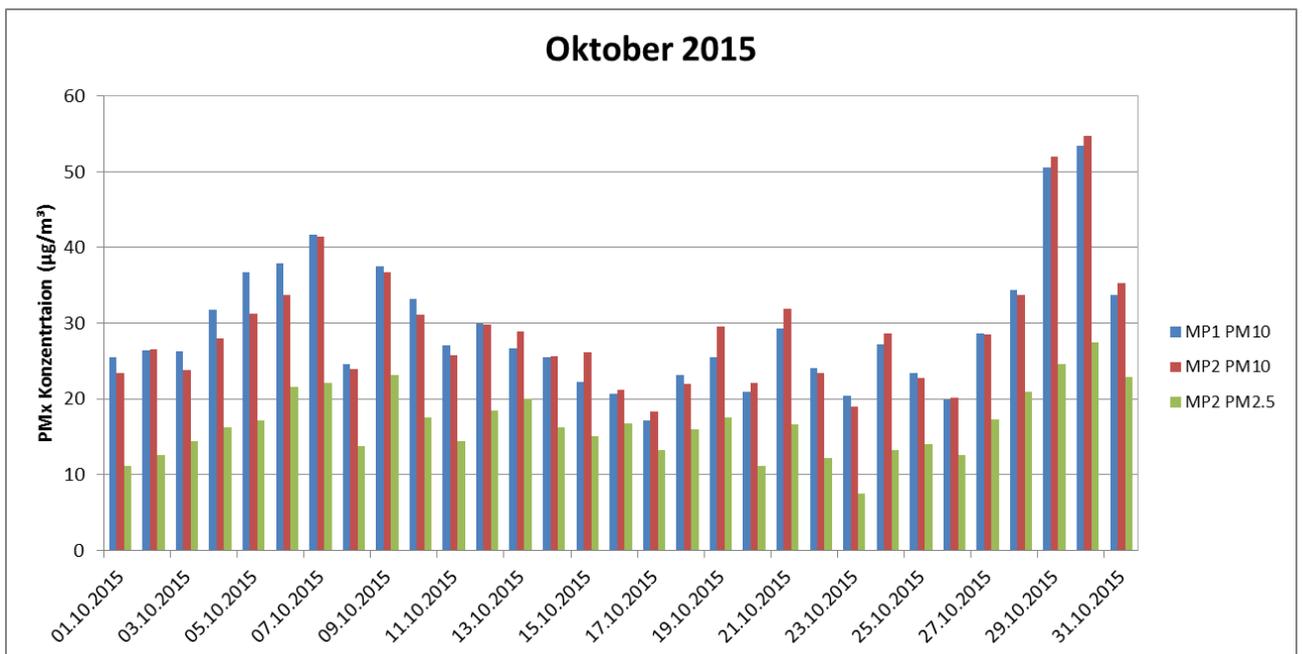
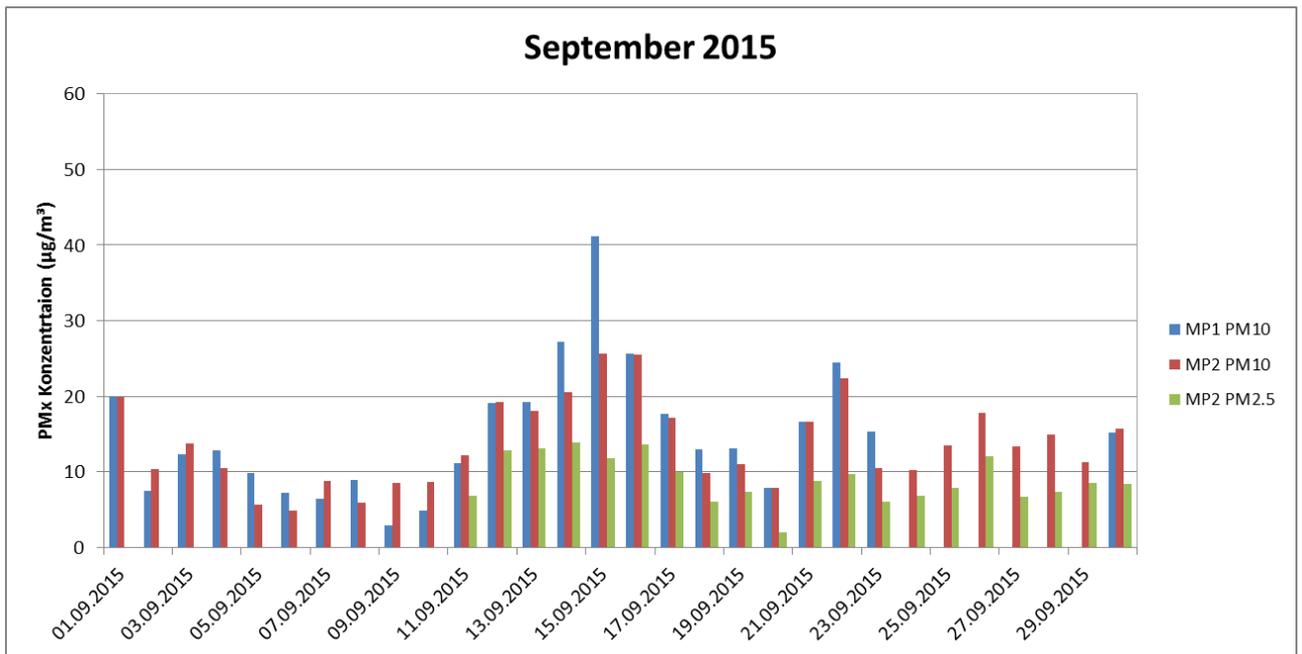
Datum	MP1 PM10	MP2 PM10	MP2 PM2.5
16.06.2016	16	16	8
17.06.2016	15	12	9
18.06.2016	14	15	8
19.06.2016	16	16	11
20.06.2016	24	24	10
21.06.2016	20	18	11
22.06.2016	23	19	9
23.06.2016	20	21	12
24.06.2016	24	25	15
25.06.2016	28	26	15
26.06.2016	12	8	6
27.06.2016	15	11	6
28.06.2016	14	12	8
29.06.2016	17	15	7
30.06.2016	a	16	8

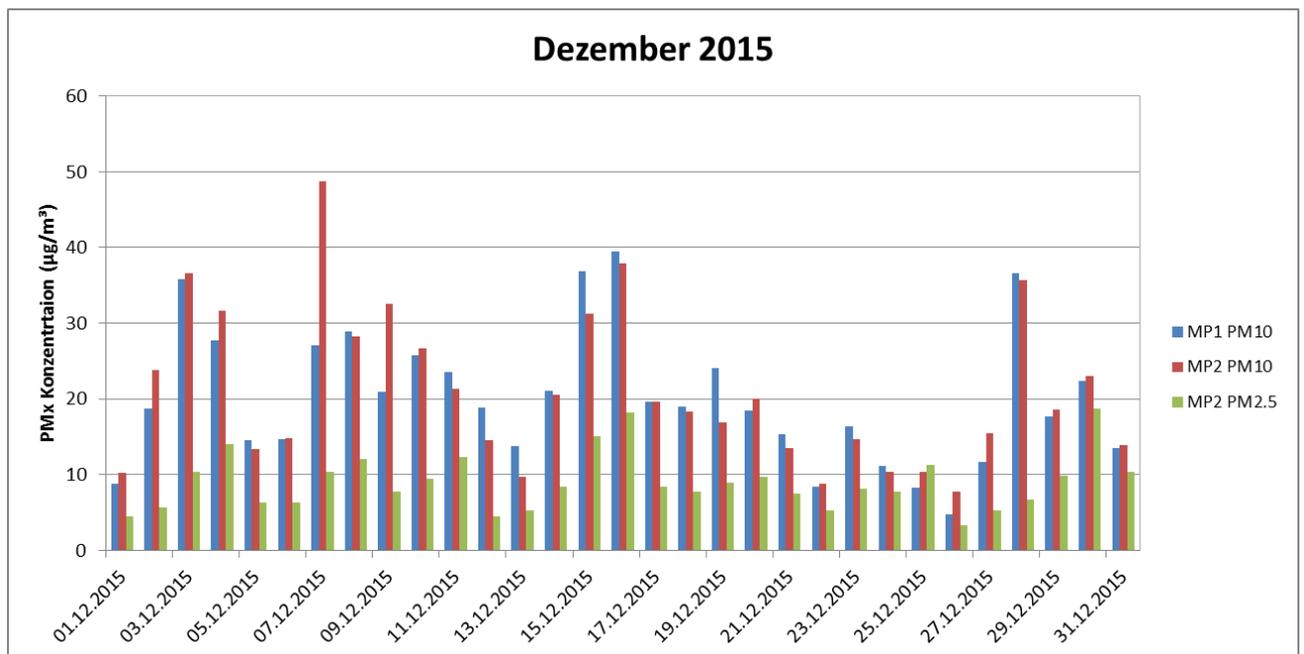
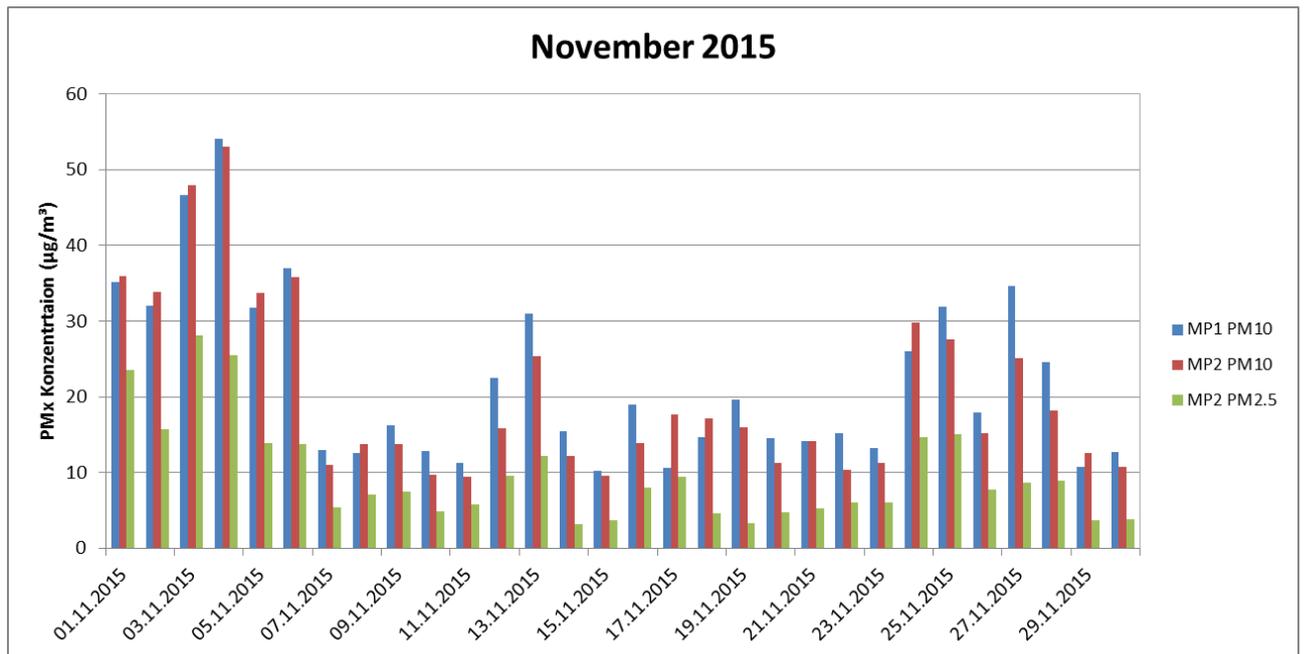
a keine Probenahme (technischer Defekt/Stromausfall)

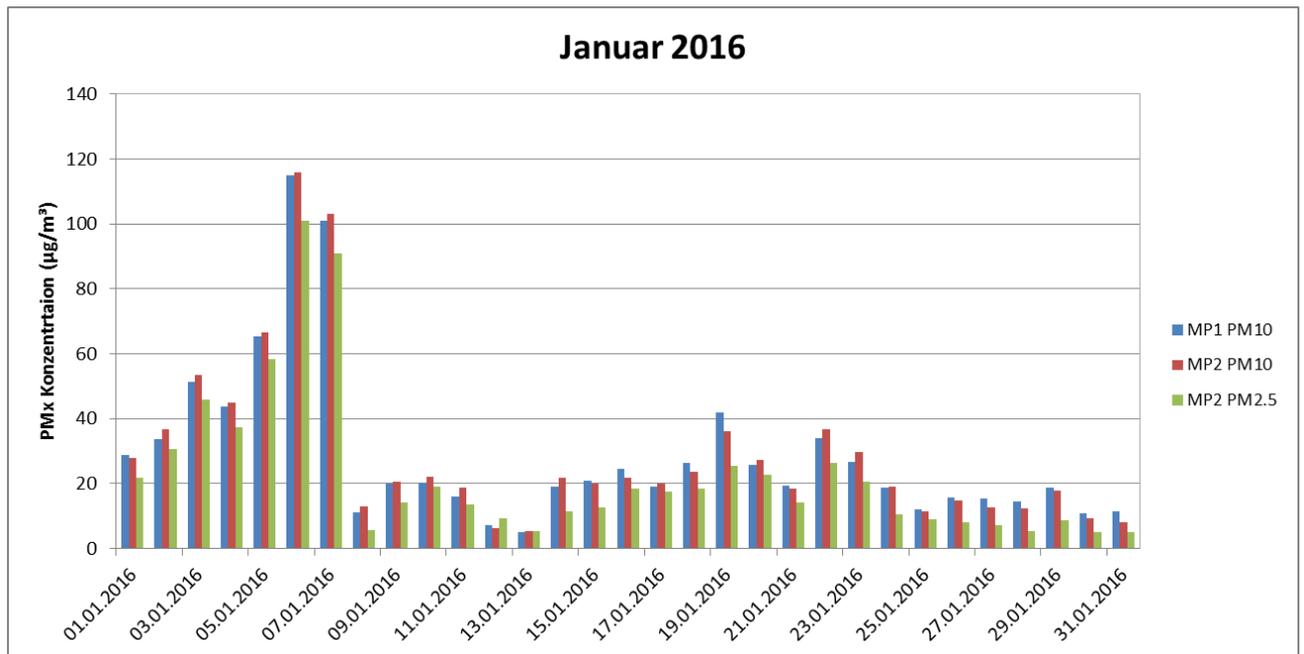
b nach Plausibilitätsprüfung verworfen

kursive Werte: Kleiner Nachweisgrenze (2 µg/m³)/kleiner Bestimmungsgrenze (4 µg/m³)

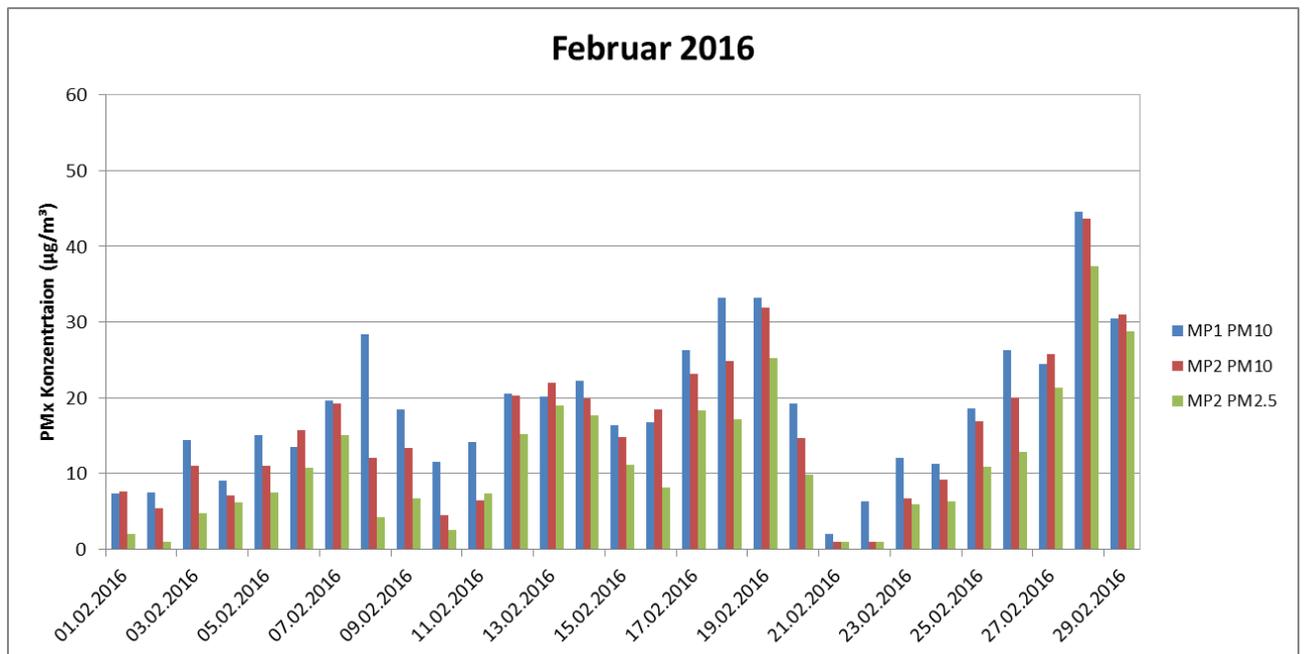


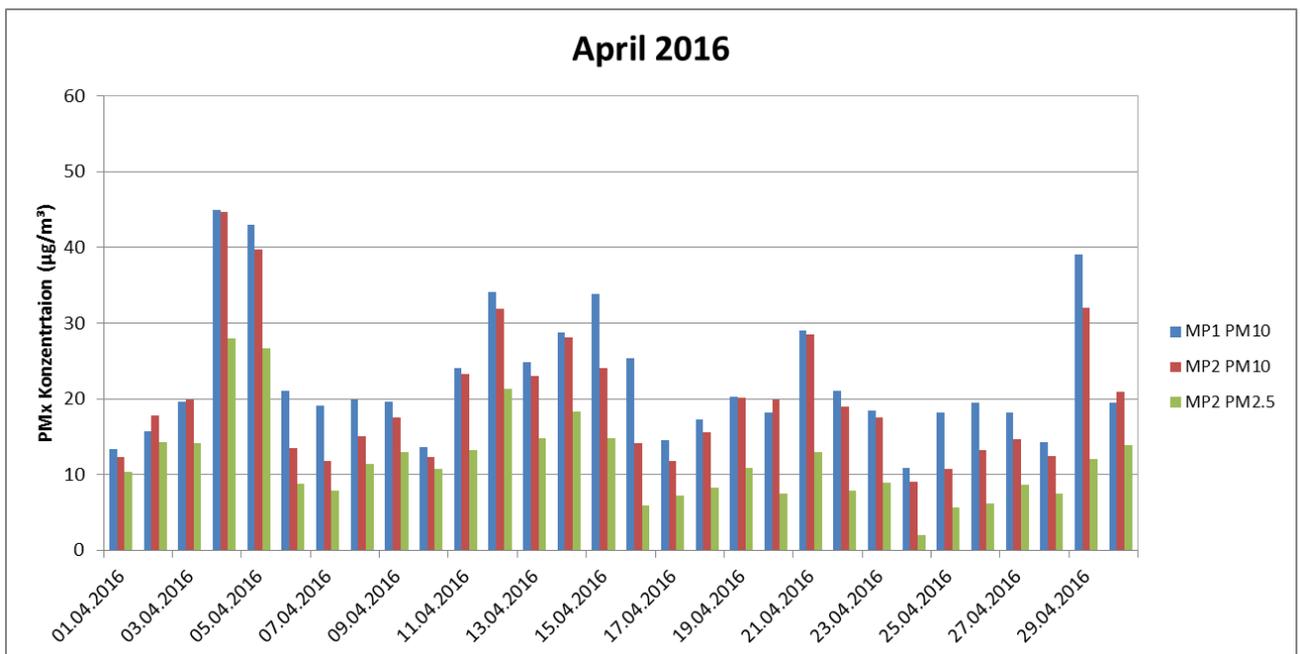
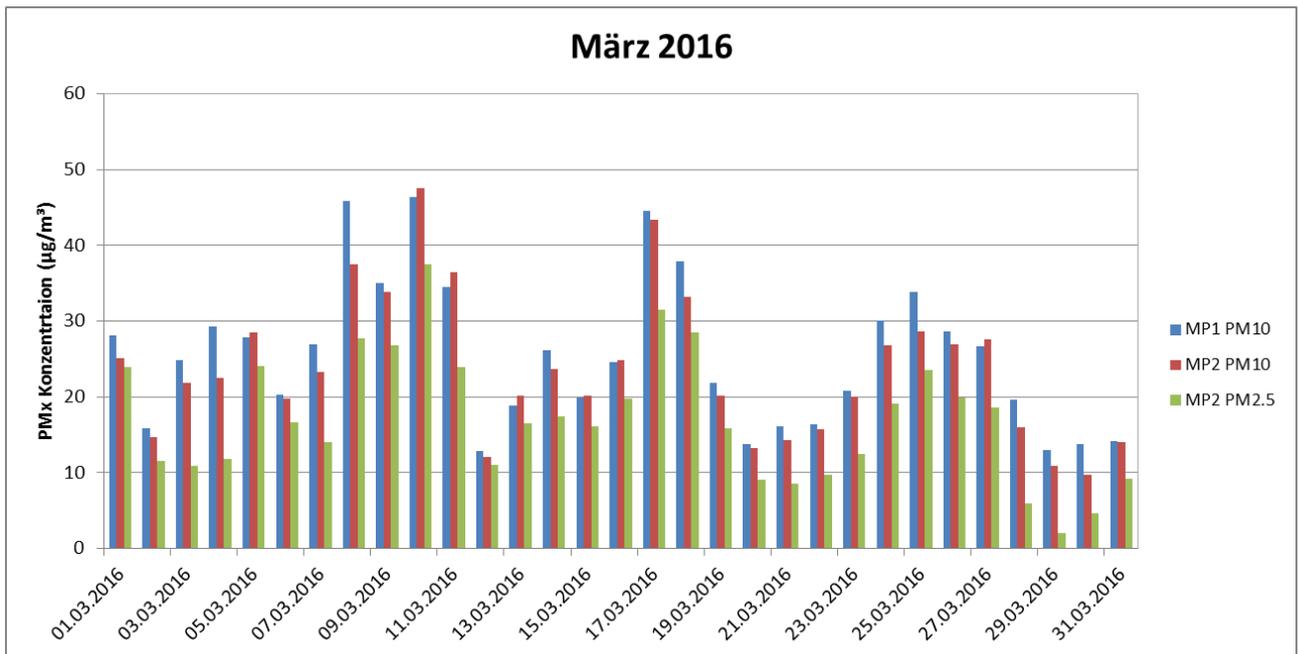


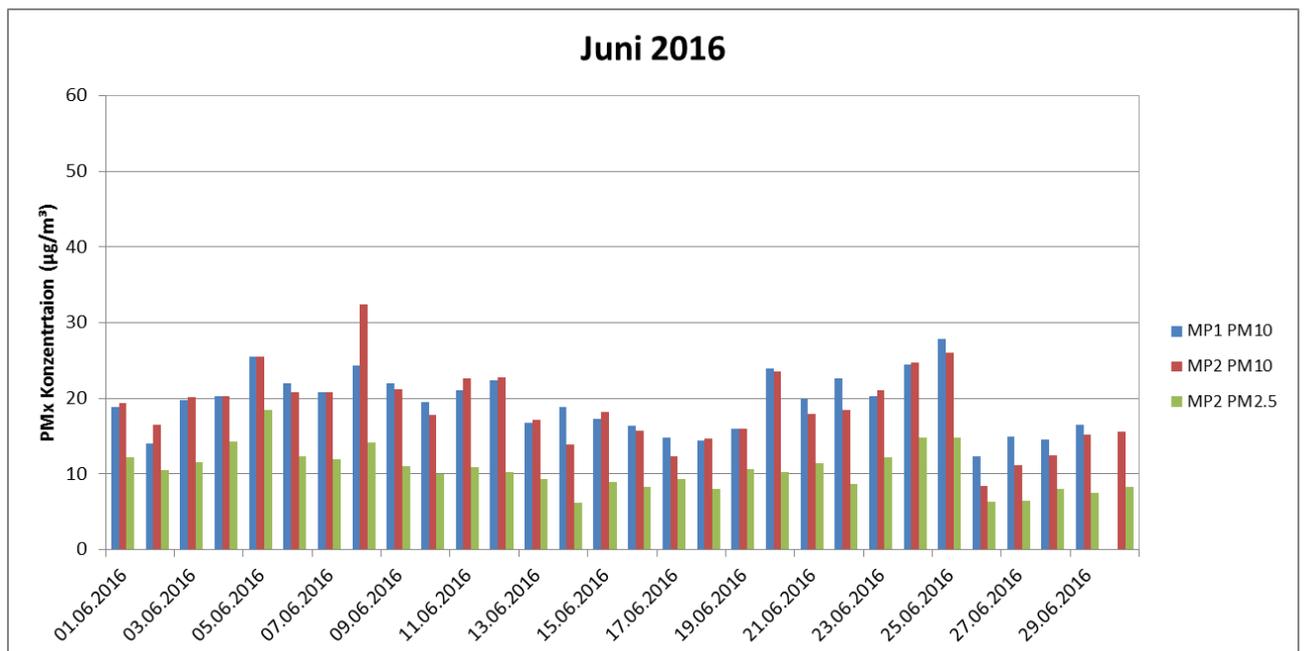
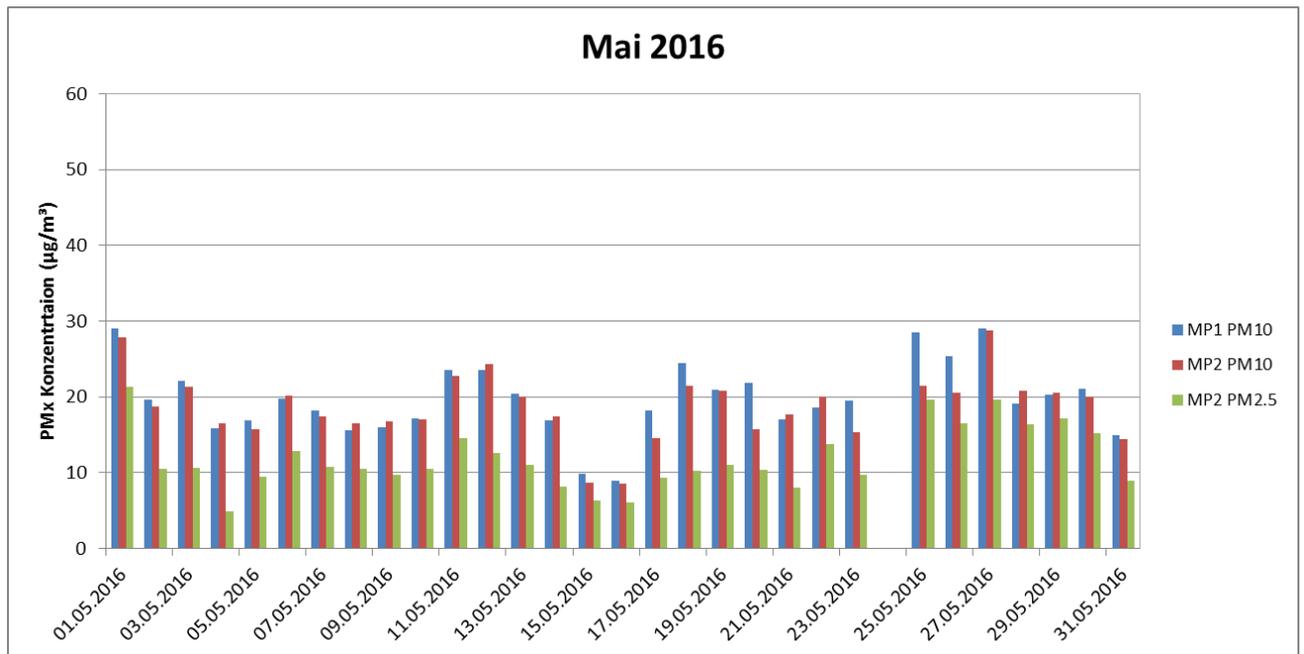




Achtung: andere Skalierung



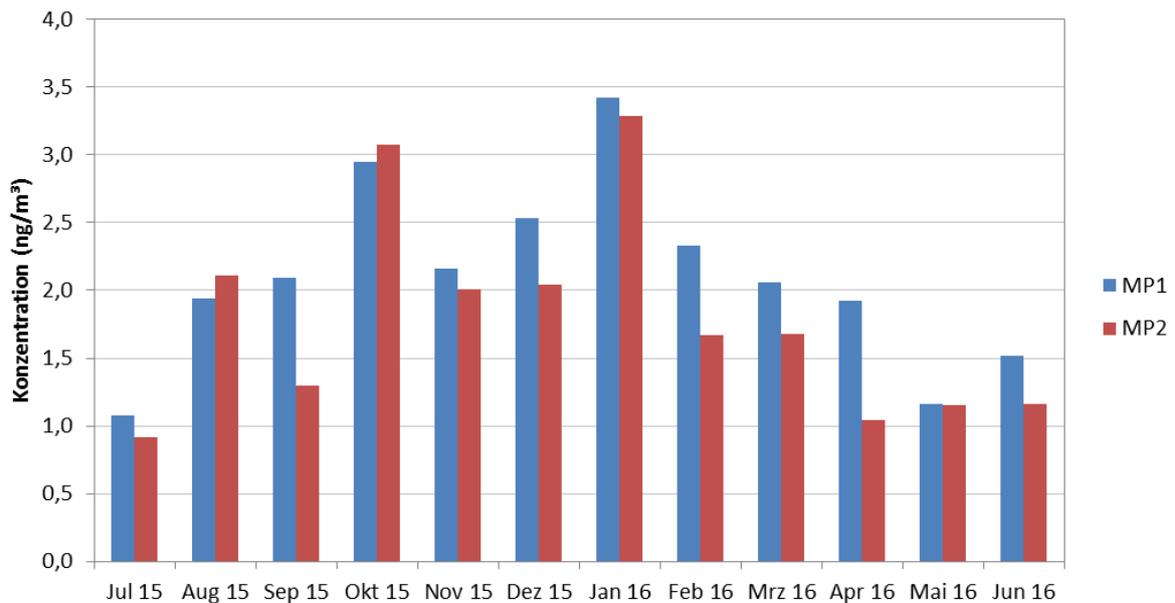




3. Inhaltsstoffe in PM10

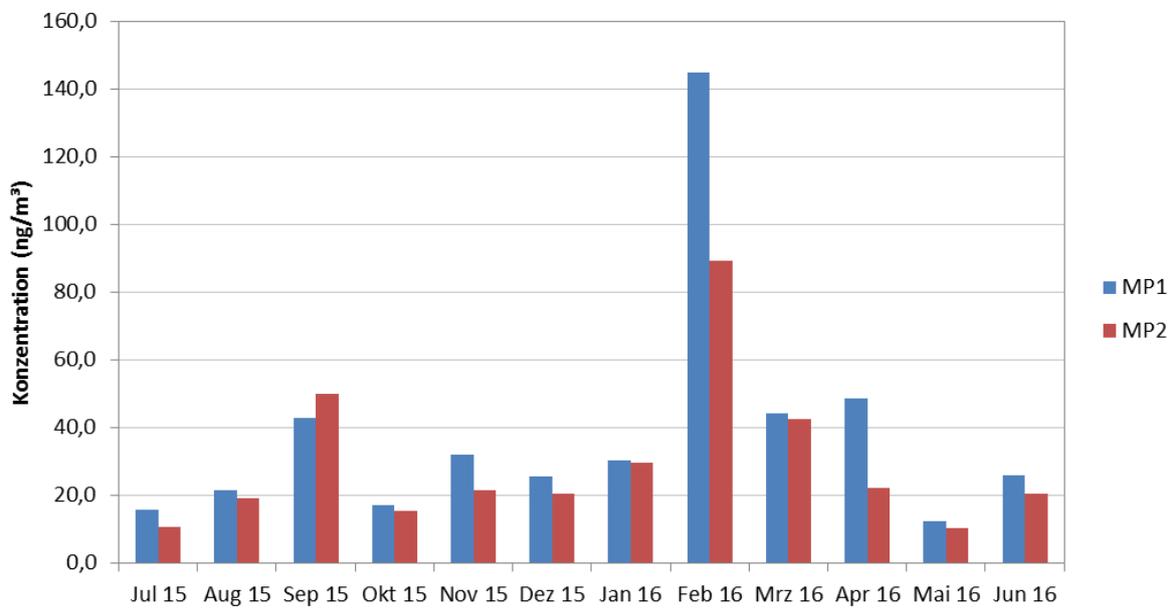
Arsen (As)		Immissionsgrenzwerte:		
		6 ng/m ³	Zielwert	39. BImSchV
Arsen (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	1,1	0,9		
Aug 15	1,9	2,1		
Sep 15	2,1	1,3		
Okt 15	2,9	3,1		
Nov 15	2,2	2,0		
Dez 15	2,5	2,0		
Jan 16	3,4	3,3		
Feb 16	2,3	1,7		
Mrz 16	2,1	1,7		
Apr 16	1,9	1,0		
Mai 16	1,2	1,2		
Jun 16	1,5	1,2		
Mittelwert	2,1	1,8		

Arsen (As)



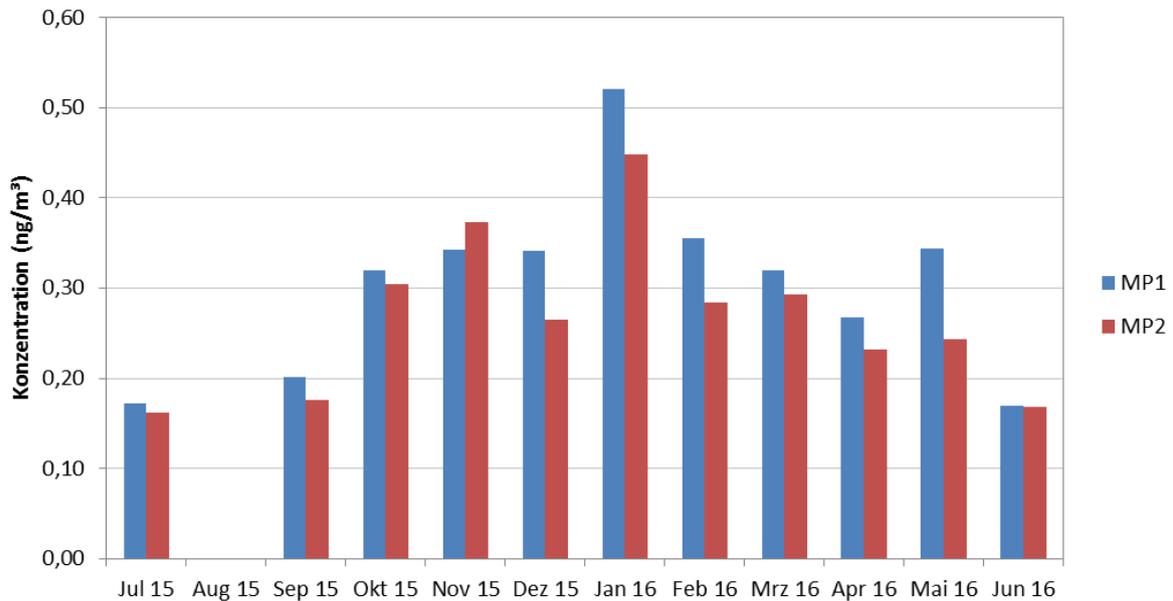
Blei (Pb)	Immissionsgrenzwerte:		Grenzwert	TA-Luft
	500 ng/m ³			
Blei (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	16,0	10,9		
Aug 15	21,7	19,1		
Sep 15	42,9	50,1		
Okt 15	17,4	15,5		
Nov 15	32,0	21,6		
Dez 15	25,6	20,6		
Jan 16	30,3	29,9		
Feb 16	144,9	89,4		
Mrz 16	44,4	42,6		
Apr 16	48,8	22,3		
Mai 16	12,5	10,5		
Jun 16	26,1	20,6		
Mittelwert	38,5	29,4		

Blei (Pb)



Cadmium (Cd)		Immissionsgrenzwerte:		
		5 ng/m ³	Zielwert	39. BImSchV
Cadmium (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	0,17	0,16		
Aug 15	<0,005	<0,005		
Sep 15	0,2	0,2		
Okt 15	0,3	0,3		
Nov 15	0,3	0,4		
Dez 15	0,3	0,3		
Jan 16	0,5	0,4		
Feb 16	0,4	0,3		
Mrz 16	0,3	0,3		
Apr 16	0,3	0,2		
Mai 16	0,3	0,2		
Jun 16	0,2	0,2		
Mittelwert	0,27	0,24		

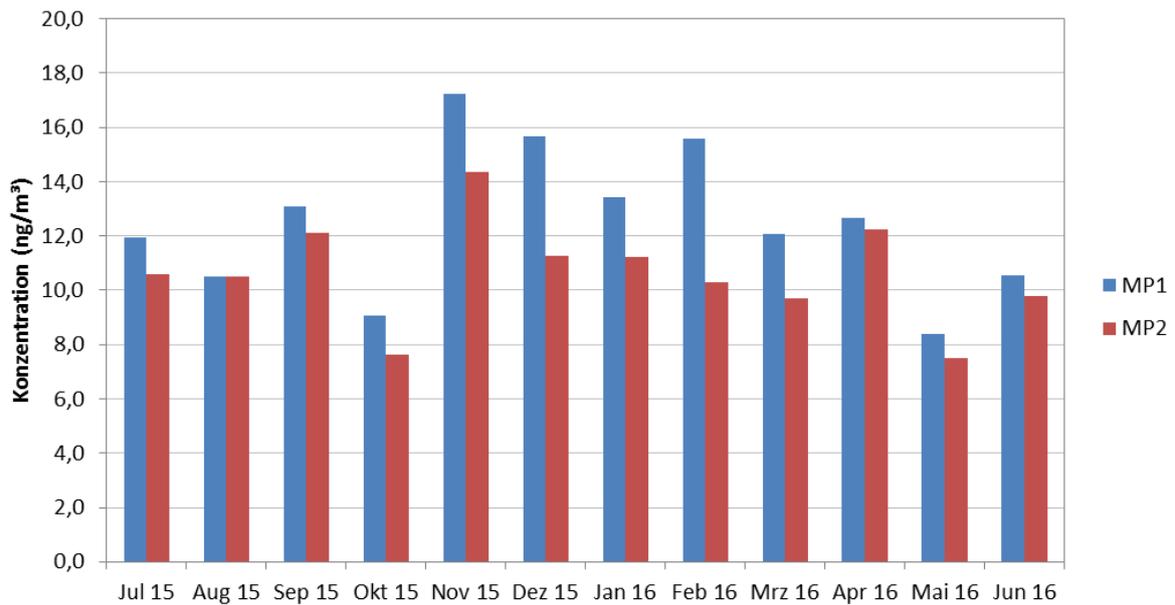
Cadmium (Cd)



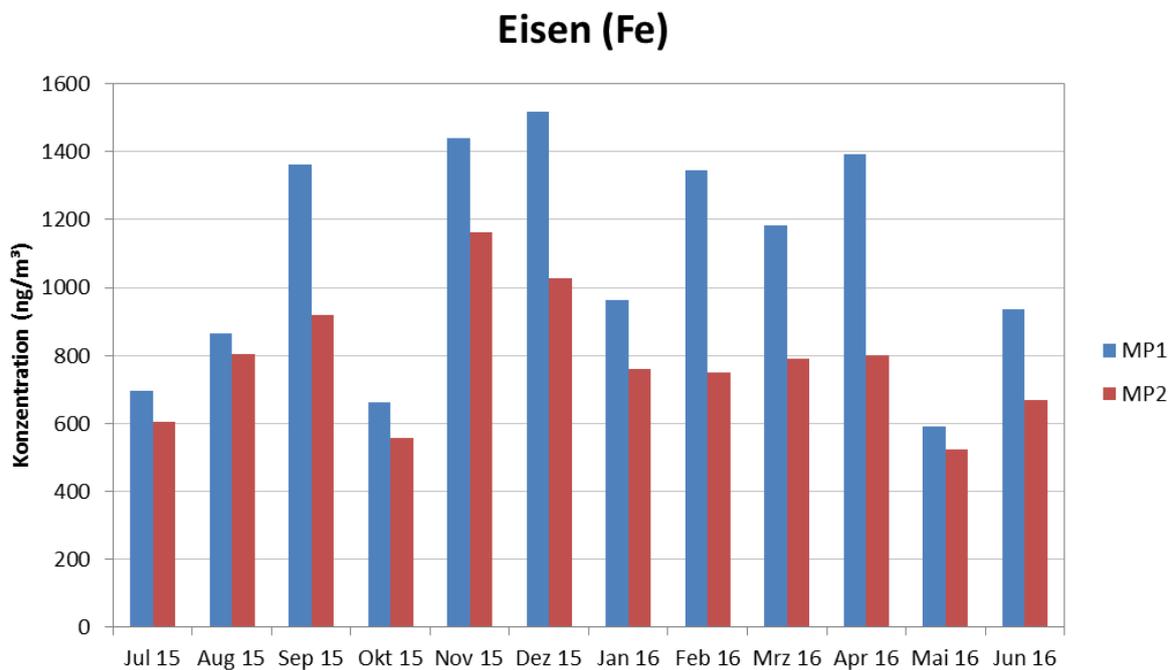
Wert im August kleiner bestimmungsgrenze und daher nicht abgebildet

Chrom (Cr)		Beurteilungswerte:		
		17 ng/m ³	Beurteilungswert	LAI
Chrom (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	11,9	10,6		
Aug 15	10,5	10,5		
Sep 15	13,1	12,1		
Okt 15	9,1	7,6		
Nov 15	17,2	14,4		
Dez 15	15,7	11,3		
Jan 16	13,4	11,2		
Feb 16	15,6	10,3		
Mrz 16	12,1	9,7		
Apr 16	12,7	12,2		
Mai 16	8,4	7,5		
Jun 16	10,5	9,8		
Mittelwert	12,5	10,6		

Chrom (Cr)

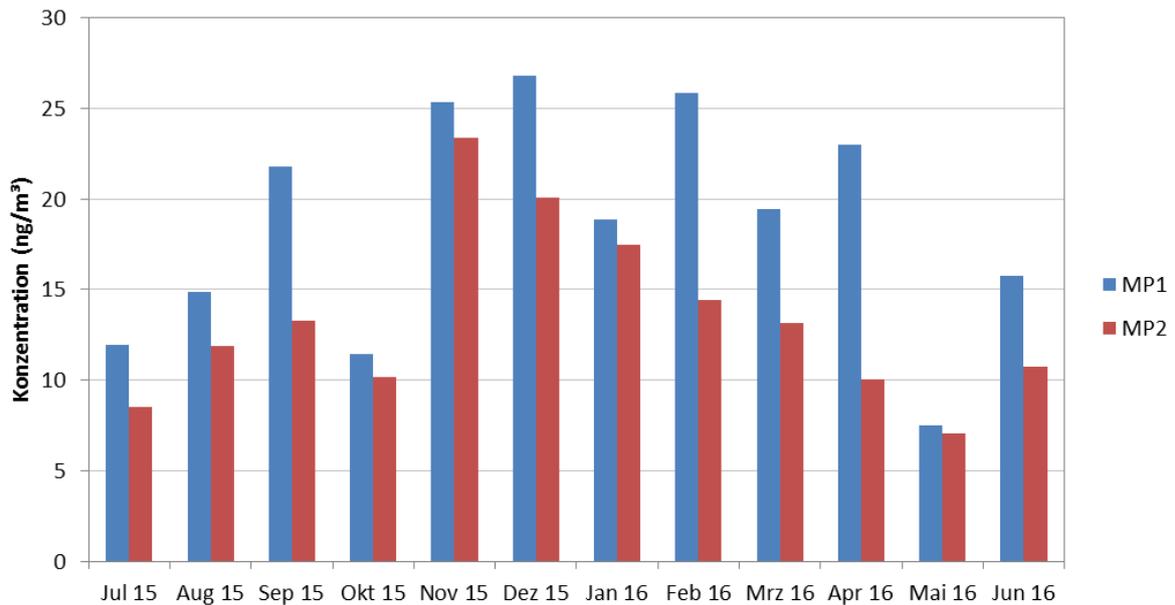


Eisen (Fe)		keine Bewertungsgrundlage				
Eisen (ng/m ³)						
	MP1	MP2				
Jul 15	697	604				
Aug 15	864	804				
Sep 15	1363	920				
Okt 15	661	559				
Nov 15	1438	1162				
Dez 15	1518	1029				
Jan 16	962	762				
Feb 16	1346	750				
Mrz 16	1184	789				
Apr 16	1394	802				
Mai 16	593	522				
Jun 16	935	670				
Mittelwert	1080	781				



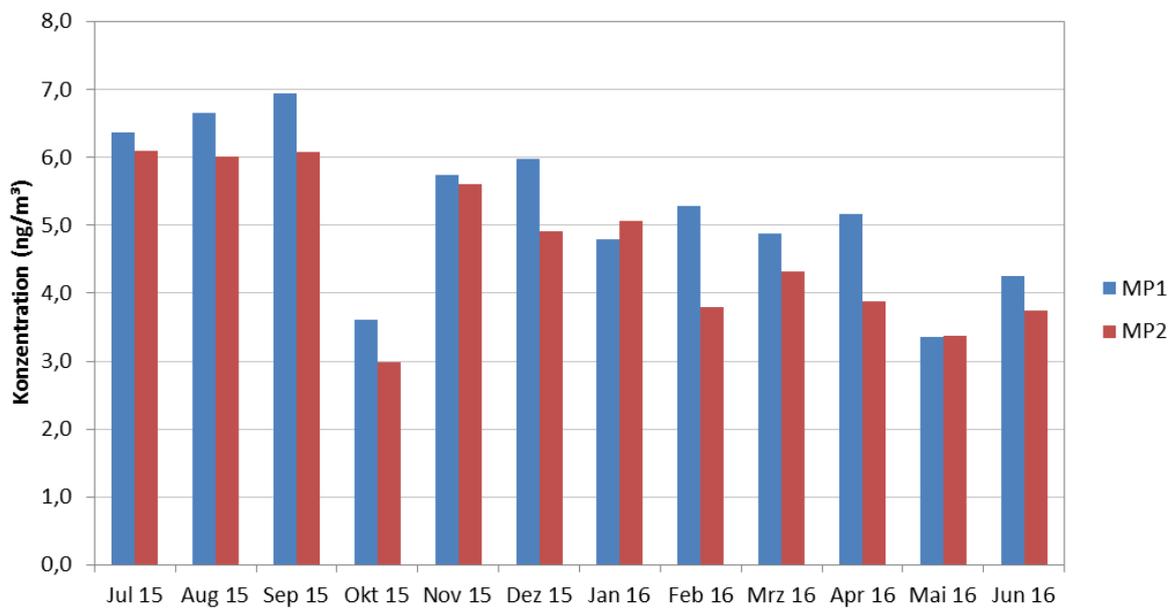
Kupfer (Cu)		Immissionsgrenzwerte:				
		100	ng/m ³	Beurteilungswert	Empfohlener AGW; hier: AGW / 100	
Kupfer (ng/m³)						
	MP1	MP2	MP1 DF	MP4	MP5	MP6
Jul 15	12	8				
Aug 15	15	12				
Sep 15	22	13				
Okt 15	11	10				
Nov 15	25	23				
Dez 15	27	20				
Jan 16	19	18				
Feb 16	26	14				
Mrz 16	19	13				
Apr 16	23	10				
Mai 16	8	7				
Jun 16	16	11				
Mittelwert	18,6	13,4				

Kupfer (Cu)



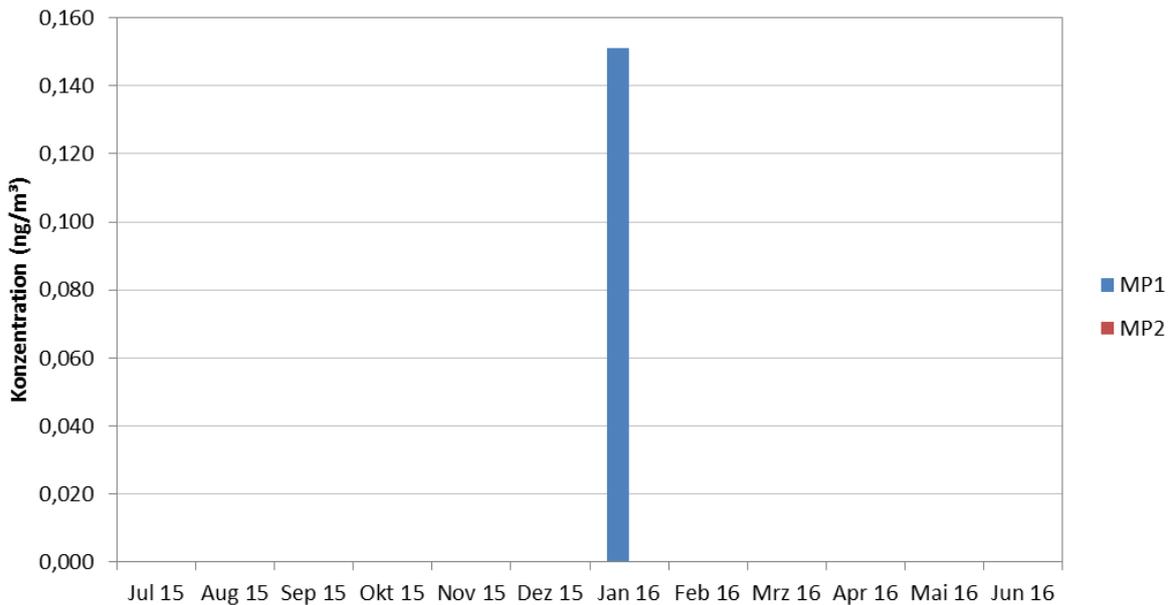
Nickel (Ni)		Immissionsgrenzwerte:		
		20 ng/m ³	Zielwert	39. BImSchV
Nickel (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	6,4	6,1		
Aug 15	6,7	6,0		
Sep 15	6,9	6,1		
Okt 15	3,6	3,0		
Nov 15	5,7	5,6		
Dez 15	6,0	4,9		
Jan 16	4,8	5,1		
Feb 16	5,3	3,8		
Mrz 16	4,9	4,3		
Apr 16	5,2	3,9		
Mai 16	3,4	3,4		
Jun 16	4,3	3,7		
Mittelwert	5,3	4,7		

Nickel (Ni)

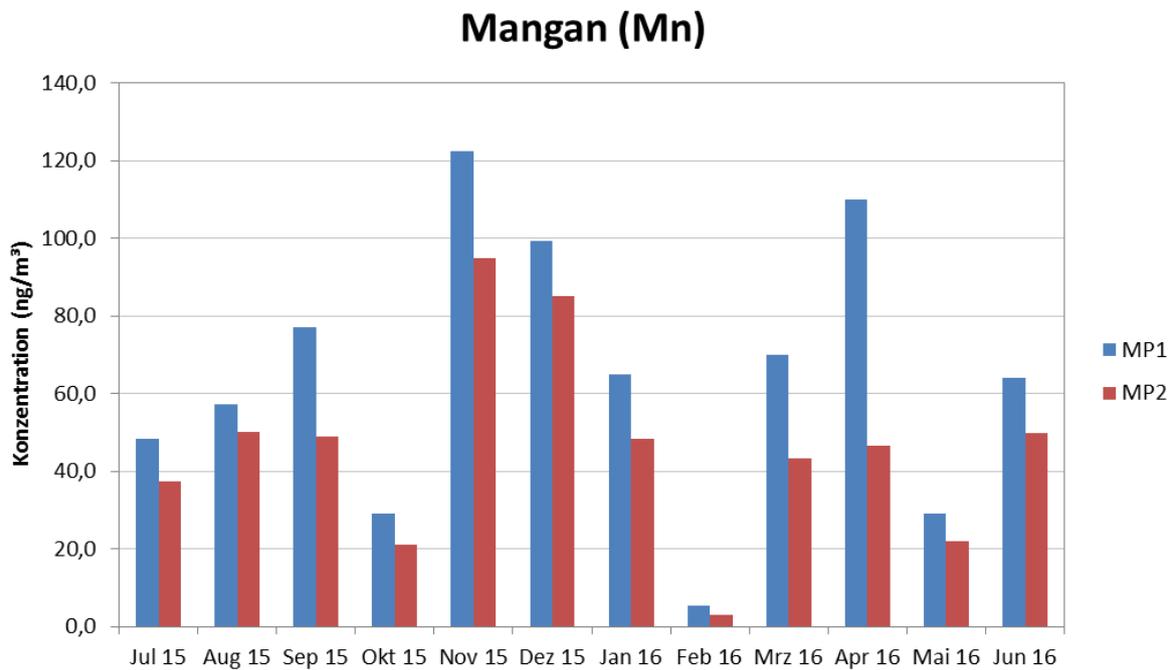


Thallium (Tl)		Immissionsgrenzwerte:			
		100 ng/m ³	Beurteilungswert	Kühling	
Thallium (ng/m³)					
	MP1	MP2			
Jul 15	<0,02	<0,02			
Aug 15	<0,02	<0,02			
Sep 15	<0,02	<0,02			
Okt 15	<0,02	<0,02			
Nov 15	<0,02	<0,02			
Dez 15	<0,02	<0,02			
Jan 16	0,151	<0,02			
Feb 16	<0,02	<0,02			
Mrz 16	<0,02	<0,02			
Apr 16	<0,02	<0,02			
Mai 16	<0,02	<0,02			
Jun 16	<0,02	<0,02			
Mittelwert	0,021	<0,02			

Thallium (Tl)



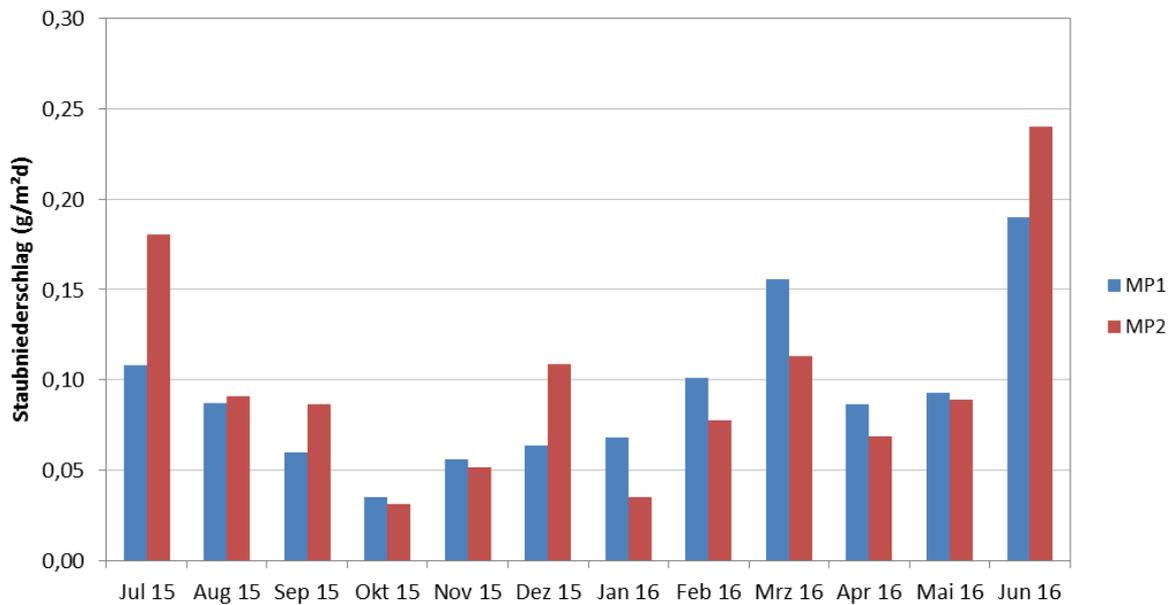
Mangan (Mn)		Beurteilungswerte:		
		150 ng/m ³	WHO Wert	WHO
Mangan (ng/m³)				
	MP1	MP2		
Jul 15	48,4	37,5		
Aug 15	57,2	50,0		
Sep 15	77,0	48,8		
Okt 15	29,2	21,2		
Nov 15	122,4	95,0		
Dez 15	99,4	85,1		
Jan 16	65,0	48,3		
Feb 16	5,5	3,1		
Mrz 16	69,9	43,2		
Apr 16	109,8	46,5		
Mai 16	29,1	22,1		
Jun 16	64,2	49,8		
Mittelwert	64,8	45,9		



4. Staubniederschlag

Staubniederschlag		Immissionsgrenzwerte: 0,35 g/(m ² ·d) Staubniederschlag (STN) als Jahresmittelwert (TA Luft)	
Staubniederschlag (g/m²d)			
	MP1	MP2	
Jul 15	0,11	0,18	
Aug 15	0,09	0,09	
Sep 15	0,06	0,09	
Okt 15	0,03	0,03	
Nov 15	0,06	0,05	
Dez 15	0,06	0,11	
Jan 16	0,07	0,03	
Feb 16	0,10	0,08	
Mrz 16	0,16	0,11	
Apr 16	0,09	0,07	
Mai 16	0,09	0,09	
Jun 16	0,19	0,24	
Mittelwert	0,09	0,10	

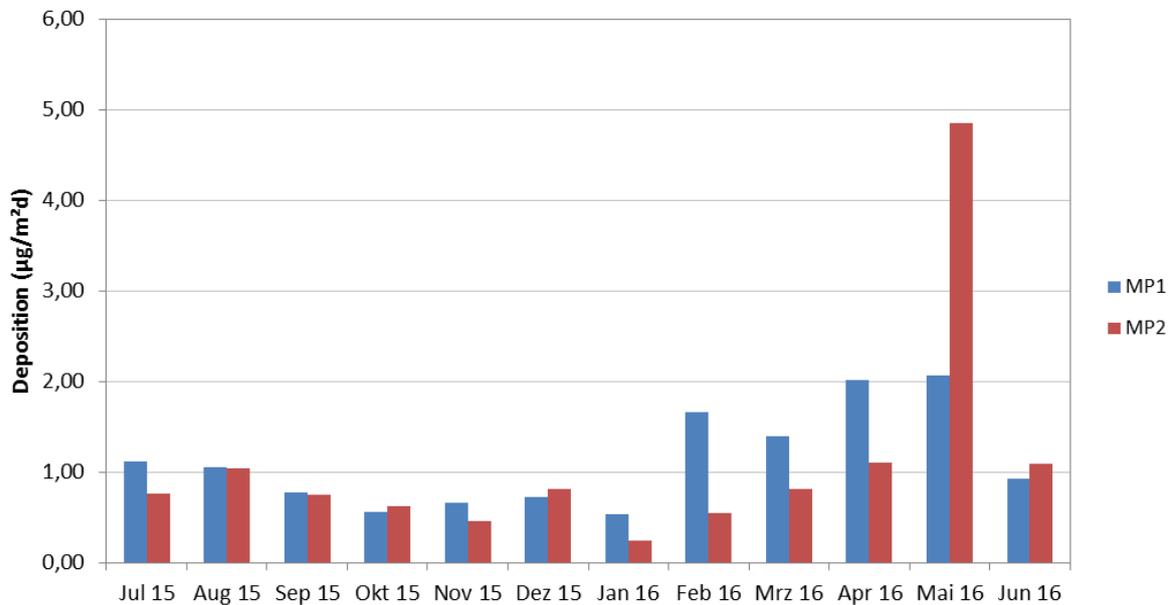
Staubniederschlag



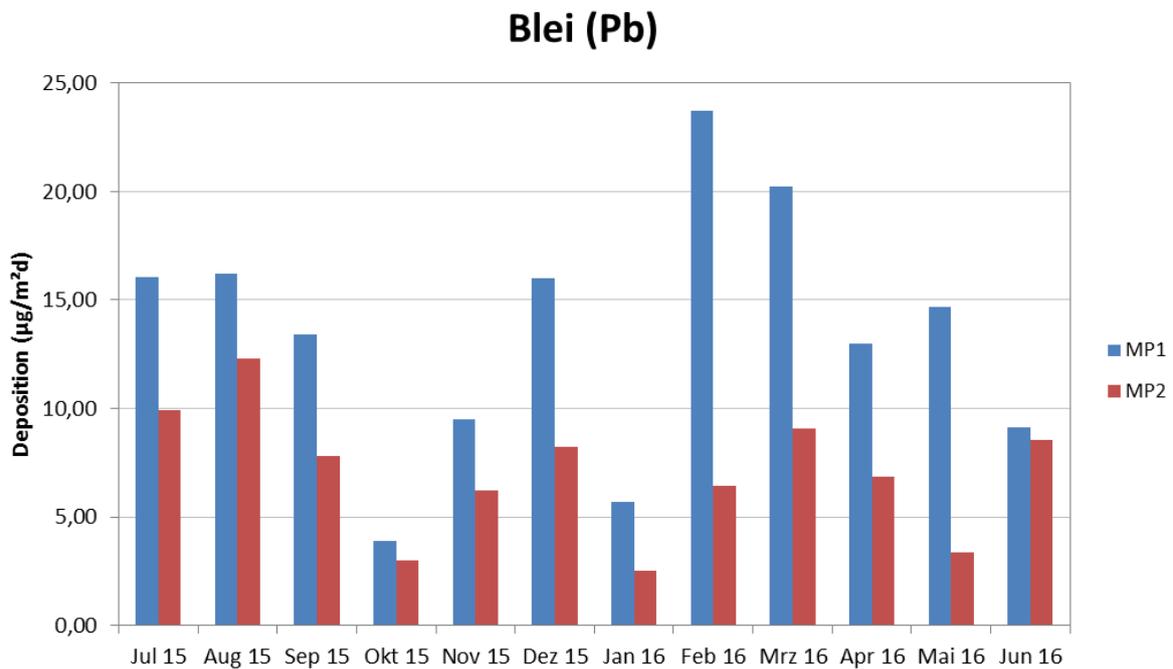
5. Inhaltstoffe in Staubbiederschlag

Arsen (As)		Immissionsgrenzwerte: 4 µg/(m ² ·d) im Staubbiederschlag als Jahresmittelwert (TA Luft)			
Arsen (µg/m²d)					
	MP1	MP2			
Jul 15	1,12	0,76			
Aug 15	1,05	1,04			
Sep 15	0,78	0,75			
Okt 15	0,56	0,63			
Nov 15	0,66	0,46			
Dez 15	0,73	0,81			
Jan 16	0,54	0,25			
Feb 16	1,66	0,55			
Mrz 16	1,39	0,82			
Apr 16	2,02	1,11			
Mai 16	2,07	4,86			
Jun 16	0,93	1,10			
Mittelwert	1,12	1,09			

Arsen (As)

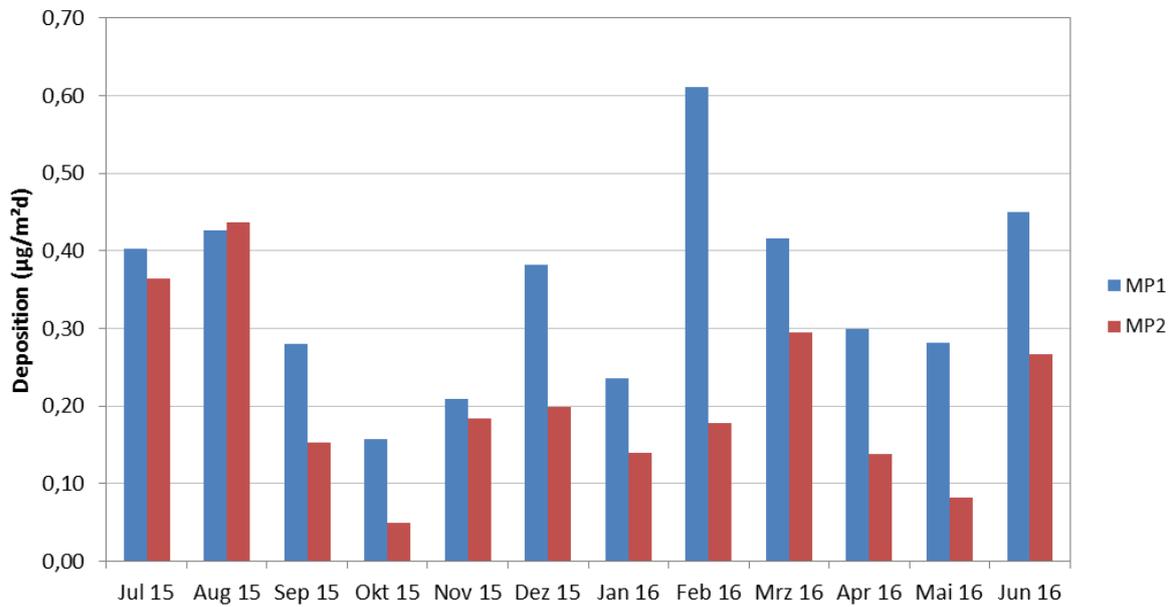


	Immissionsgrenzwerte:	
	100 µg/(m ² ·d) im Staubniederschlag als Jahresmittelwert (TA Luft)	
Blei (µg/m ² d)		
	MP1	MP2
Jul 15	16,06	9,92
Aug 15	16,21	12,28
Sep 15	13,40	7,82
Okt 15	3,89	3,01
Nov 15	9,48	6,23
Dez 15	16,02	8,23
Jan 16	5,72	2,53
Feb 16	23,71	6,44
Mrz 16	20,22	9,08
Apr 16	12,99	6,85
Mai 16	14,68	3,36
Jun 16	9,16	8,55
Mittelwert	13,4	7,02



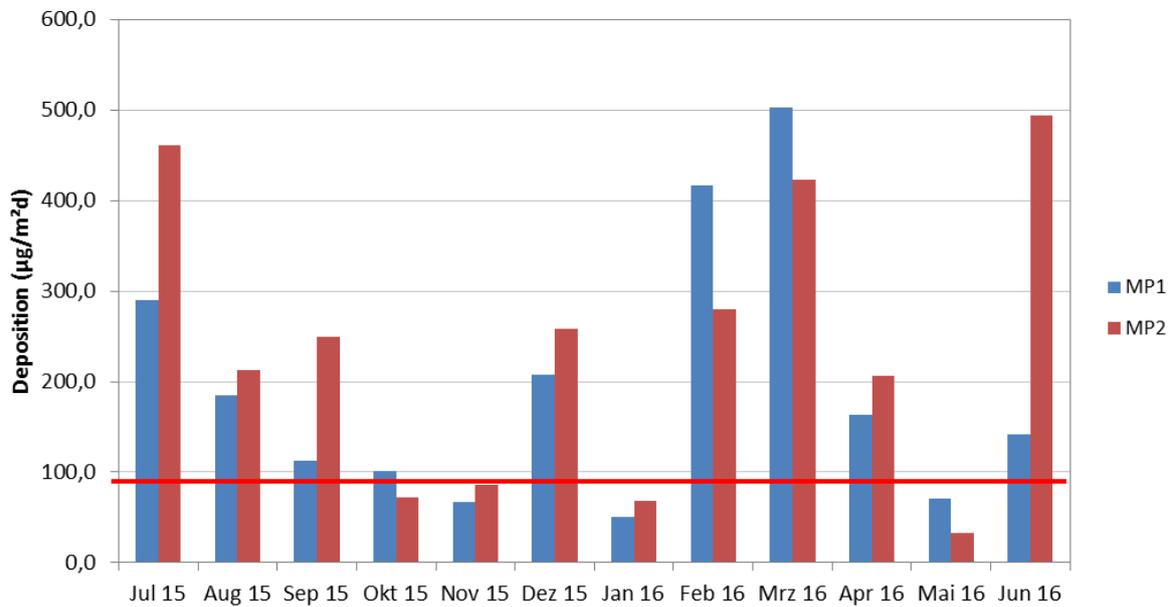
Cadmium (Cd)		Immissionsgrenzwerte: 2 µg/(m ² ·d) im Staubniederschlag als Jahresmittelwert (TA Luft)	
Cadmium (µg/m²·d)			
	MP1	MP2	
Jul 15	0,40	0,36	
Aug 15	0,43	0,44	
Sep 15	0,28	0,15	
Okt 15	0,16	0,05	
Nov 15	0,21	0,18	
Dez 15	0,38	0,20	
Jan 16	0,24	0,14	
Feb 16	0,61	0,18	
Mrz 16	0,42	0,29	
Apr 16	0,30	0,14	
Mai 16	0,28	0,08	
Jun 16	0,45	0,27	
Mittelwert	0,34	0,20	

Cadmium (Cd)



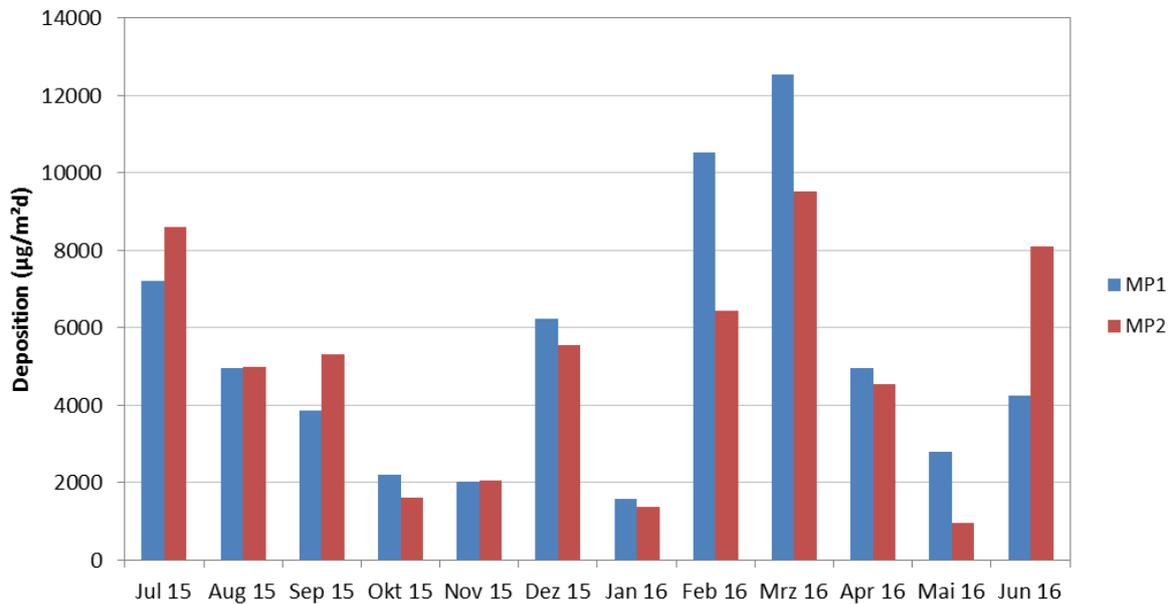
Chrom (Cr)	Beurteilungswerte:	
	82 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ im STN als Jahresmittelwert (abgeleitet aus BBodSchV)	
Chrom ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)		
	MP1	MP2
Jul 15	290,6	461,8
Aug 15	184,3	213,4
Sep 15	112,8	250,2
Okt 15	101,8	72,2
Nov 15	66,4	86,4
Dez 15	207,6	258,3
Jan 16	50,5	67,8
Feb 16	417,0	279,8
Mrz 16	503,0	423,7
Apr 16	163,5	206,3
Mai 16	71,3	32,8
Jun 16	142,4	494,4
Mittelwert	192,5	237,2

Chrom (Cr)



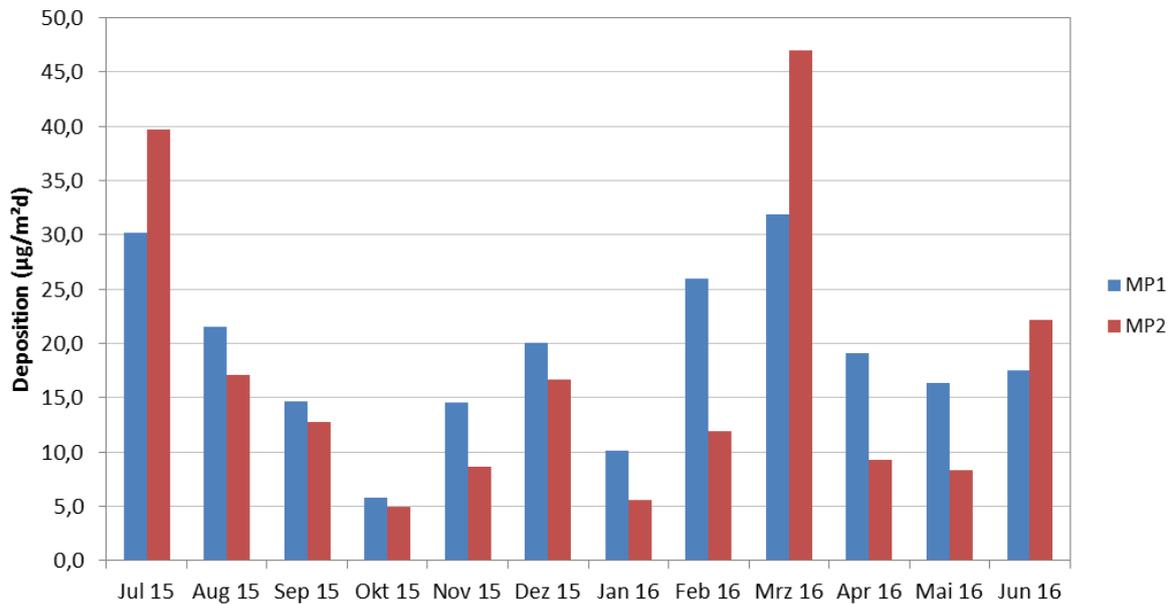
Eisen (Fe)		kein Bewertungsmaßstab				
Eisen ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)						
	MP1	MP2				
Jul 15	7196	8601				
Aug 15	4969	4979				
Sep 15	3865	5319				
Okt 15	2211	1616				
Nov 15	2020	2062				
Dez 15	6240	5537				
Jan 16	1574	1379				
Feb 16	10527	6450				
Mrz 16	12552	9510				
Apr 16	4970	4549				
Mai 16	2804	944				
Jun 16	4240	8107				
Mittelwert	5263	4920				

Eisen (Fe)



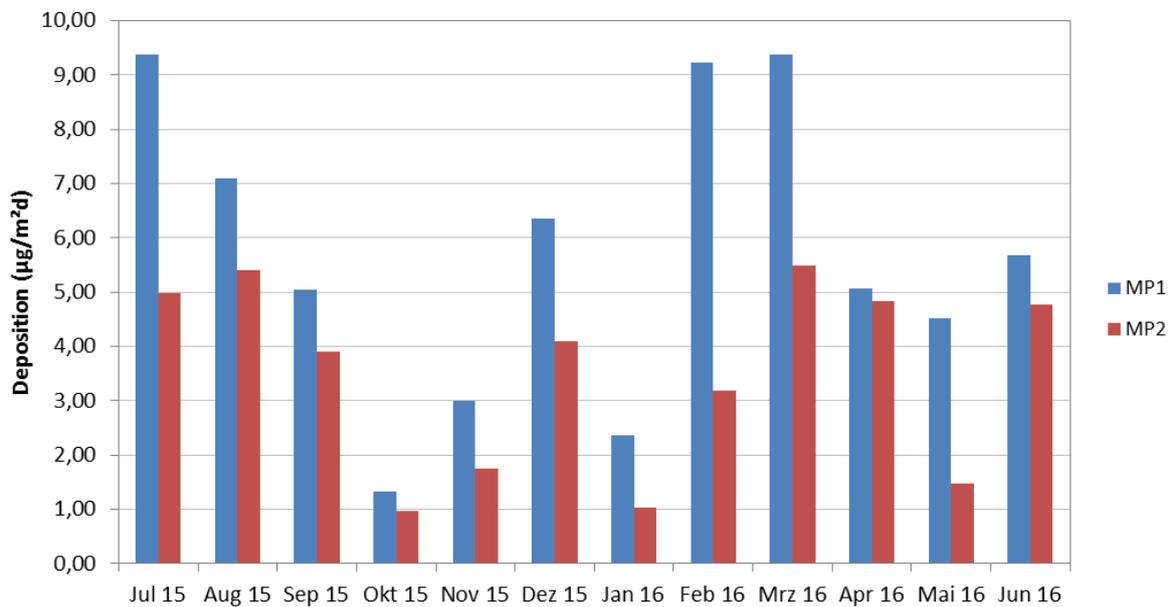
Kupfer (Cu)	Immissionsgrenzwerte: 99 µg/(m ² ·d) im STN als Jahresmittelwert (abgeleitet aus BBodSchV)	
	MP1	MP2
Jul 15	30,2	39,7
Aug 15	21,5	17,1
Sep 15	14,7	12,8
Okt 15	5,8	4,9
Nov 15	14,5	8,6
Dez 15	20,1	16,7
Jan 16	10,2	5,6
Feb 16	26,0	12,0
Mrz 16	31,9	47,0
Apr 16	19,1	9,3
Mai 16	16,4	8,3
Jun 16	17,5	22,1
Mittelwert	18,9	17,0

Kupfer (Cu)



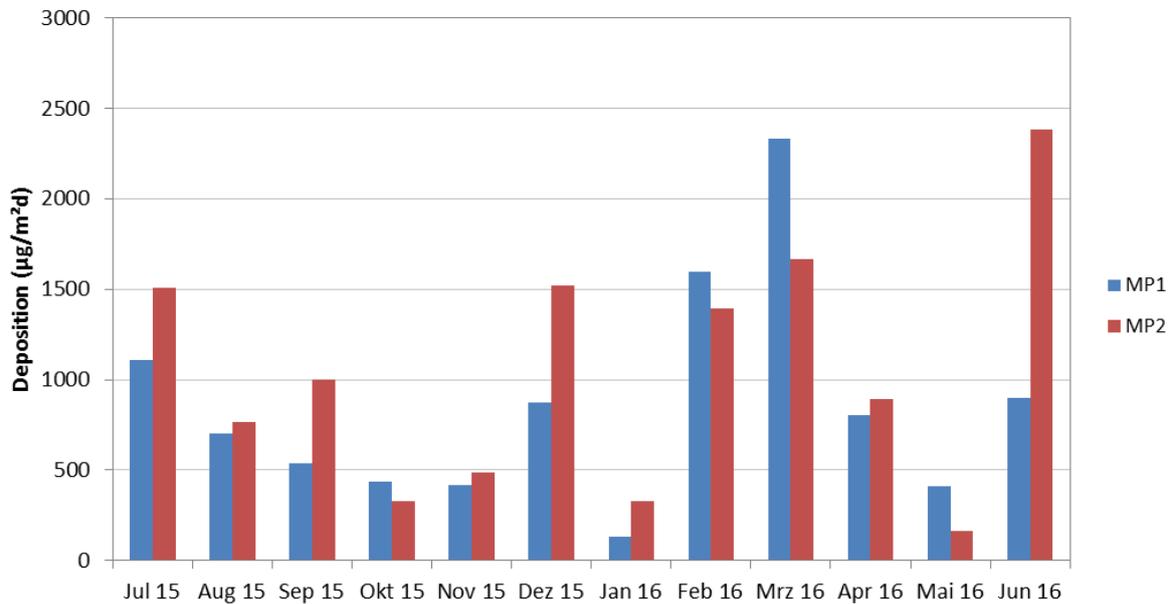
Nickel (Ni)	Immissionsgrenzwerte: 15 µg/(m ² ·d) im Staubniederschlag als Jahresmittelwert (TA Luft)	
	MP1	MP2
	Nickel (µg/m²d)	
	MP1	MP2
Jul 15	9,38	4,97
Aug 15	7,09	5,41
Sep 15	5,04	3,91
Okt 15	1,32	0,97
Nov 15	3,00	1,74
Dez 15	6,36	4,09
Jan 16	2,36	1,04
Feb 16	9,24	3,19
Mrz 16	9,38	5,49
Apr 16	5,07	4,84
Mai 16	4,53	1,49
Jun 16	5,69	4,78
Mittelwert	5,70	3,49

Nickel (Ni)



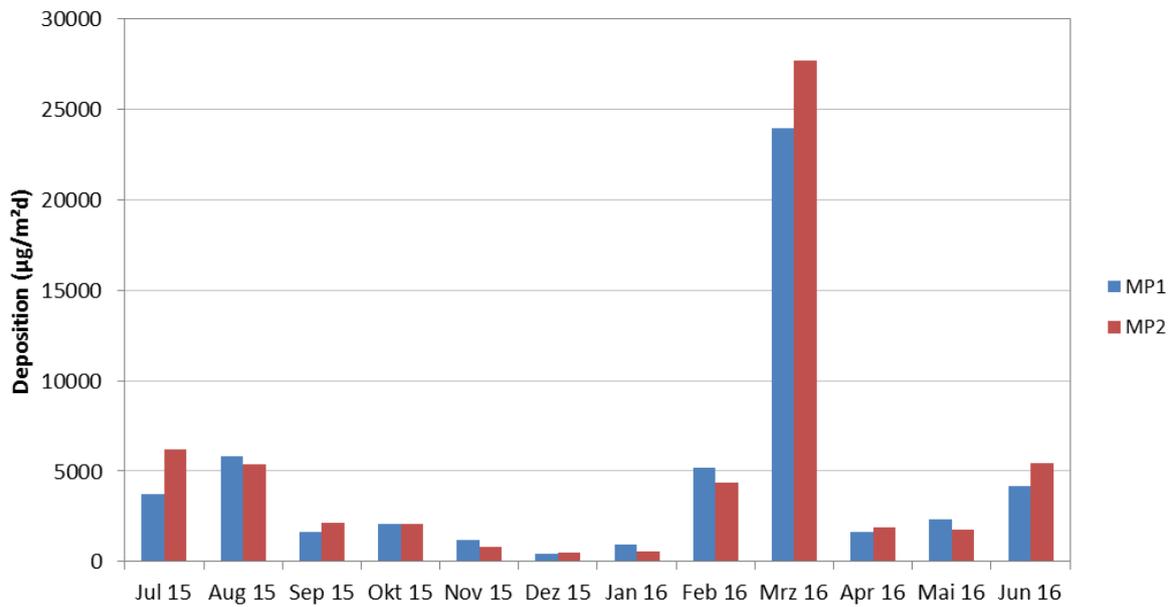
Mangan (Mn)		kein Bewertungsmaßstab				
Mangan ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)						
	MP1	MP2				
Jul 15	1107	1505				
Aug 15	702	764				
Sep 15	540	998				
Okt 15	433	329				
Nov 15	418	485				
Dez 15	875	1521				
Jan 16	132	327				
Feb 16	1594	1392				
Mrz 16	2332	1667				
Apr 16	803	890				
Mai 16	414	164				
Jun 16	900	2385				
Mittelwert	854,1	1035,				

Mangan (Mn)



Calcium (Ca)		kein Bewertungsmaßstab				
Calcium ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)						
	MP1	MP2				
Jul 15	3718	6175				
Aug 15	5816	5409				
Sep 15	1639	2128				
Okt 15	2104	2110				
Nov 15	1164	821				
Dez 15	428	478				
Jan 16	914	573				
Feb 16	5164	4356				
Mrz 16	23927	27710				
Apr 16	1638	1893				
Mai 16	2307	1787				
Jun 16	4157	5463				
Mittelwert	4414	4908				

Calcium (Ca)



<u>Thallium (Tl)</u>	Immissionsgrenzwerte: 2 µg/(m ² ·d) Staubniederschlag als Jahresmittelwert (TA Luft)					
Thallium (µg/m ² d)						
	MP1	MP2				
Jul 15	<0,19	<0,19				
Aug 15	<0,19	<0,19				
Sep 15	<0,19	<0,19				
Okt 15	<0,19	<0,19				
Nov 15	<0,19	<0,19				
Dez 15	<0,19	<0,19				
Jan 16	<0,19	<0,19				
Feb 16	<0,19	<0,19				
Mrz 16	<0,19	<0,19				
Apr 16	<0,19	<0,19				
Mai 16	<0,19	<0,19				
Jun 16	<0,19	<0,19				
Mittelwert	<0,19	<0,19				

Juli 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1501657008	MP2 BH 1 pg/m ² d 1501657009
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,48)	n.b.(0,43)
1,2,3,7,8-PentaCDD	1,8	n.b.(0,57)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	3,2	n.b.(1,14)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	7,7	n.b.(1,14)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	2,9	n.b.(1,14)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	34,0	5,6
OctaCDD	45,7	24,8
2,3,7,8-TetraCDF	2,3	1,5
1,2,3,7,8-PentaCDF	2,2	n.b.(1,02)
2,3,4,7,8-PentaCDF	4,8	1,7
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	3,7	1,5
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	3,6	1,5
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(1,08)	n.b.(0,96)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	5,0	1,4
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	9,8	4,8
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,3	1,0
OctaCDF	7,7	4,4
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	7,6	1,6
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	7,9	2,3
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	8,2	3,1
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	6,6	1,2
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	6,9	2,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	7,2	2,7
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	6,7	1,6
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	7,1	2,2
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	7,3	2,8
PCB 28	7728,5	1093,2
PCB 52	4590,1	830,3
PCB 77	386,4	91,4
PCB 81	12,2	n.b.(4,66)
PCB 101	4059,1	937,9
PCB 105	974,5	218,6
PCB 114	41,9	13,0
PCB 118	2184,1	516,7
PCB 123	15,9	17,3
PCB 126	16,0	8,4
PCB 138	7459,7	1093,2
PCB 153	8669,4	1218,6
PCB 156	489,9	109,9
PCB 157	62,6	21,3
PCB 167	189,5	56,8
PCB 169	n.b.(16,13)	n.b.(14,34)
PCB 180	8198,9	645,2
PCB 189	54,0	14,1
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	42943,5	6332,1
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	42943,5	6332,1
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	2,3	1,0
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,3	1,1
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	2,4	1,1
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,8	0,9
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,0	1,1
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,2	1,3
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	9,9	2,6
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	10,2	3,4
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	10,6	4,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	8,4	2,1
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	8,9	3,1
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	9,4	4,0
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

August 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1501920007	MP2 BH 1 pg/m ² d 1501920008
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,50)	n.b.(0,44)
1,2,3,7,8-PentaCDD	n.b.(0,67)	n.b.(0,59)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,32)	n.b.(1,17)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	n.b.(1,32)	n.b.(1,17)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,32)	n.b.(1,17)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	11,7	6,4
OctaCDD	43,5	29,2
2,3,7,8-TetraCDF	1,7	1,4
1,2,3,7,8-PentaCDF	n.b.(1,18)	n.b.(1,05)
2,3,4,7,8-PentaCDF	2,2	1,5
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	2,1	1,9
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	1,7	1,0
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(1,11)	n.b.(0,99)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	2,2	1,6
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	6,5	3,9
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	n.b.(1,04)	n.b.(0,93)
OctaCDF	5,5	3,7
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	2,1	1,4
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,9	2,2
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,8	3,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	1,6	1,1
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,5	1,9
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,4	2,7
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	2,1	1,5
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	2,8	2,1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	3,5	2,7
PCB 28	2565,4	1724,1
PCB 52	1557,3	1773,6
PCB 77	458,8	202,1
PCB 81	17,1	11,1
PCB 101	1599,0	1495,5
PCB 105	651,4	316,4
PCB 114	42,3	22,6
PCB 118	1432,1	828,1
PCB 123	26,3	13,1
PCB 126	12,9	8,3
PCB 138	2871,2	1921,9
PCB 153	3003,3	2558,4
PCB 156	321,9	171,2
PCB 157	54,8	29,7
PCB 167	126,5	65,5
PCB 169	n.b.(27,81)	n.b.(14,83)
PCB 180	2377,6	1507,8
PCB 189	43,1	25,6
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	15433,8	11803,2
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	15433,8	11803,2
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,8	1,1
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,9	1,2
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	2,0	1,2
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,4	0,9
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,8	1,1
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,3	1,3
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	3,8	2,5
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,8	3,4
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,8	4,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	3,1	2,0
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,3	3,0
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,6	4,0
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

September 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1502221006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1502221007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,45)	n.b.(0,40)
1,2,3,7,8-PentaCDD	n.b.(0,60)	n.b.(0,54)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,20)	n.b.(1,06)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	1,4	n.b.(1,06)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,20)	n.b.(1,06)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	32,8	5,7
OctaCDD	296,7	27,2
2,3,7,8-TetraCDF	2,5	1,2
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,8	n.b.(0,95)
2,3,4,7,8-PentaCDF	3,2	1,3
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	2,7	1,2
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	2,2	1,0
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(1,01)	n.b.(0,90)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	2,2	n.b.(0,90)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	7,1	3,0
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,2	n.b.(0,84)
OctaCDF	7,7	3,2
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	3,2	1,1
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	3,9	1,8
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	4,6	2,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	2,6	0,8
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	3,3	1,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	4,0	2,3
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	3,5	1,1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	4,0	1,7
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	4,6	2,3
PCB 28	4278,0	1360,9
PCB 52	2110,6	968,9
PCB 77	533,0	127,7
PCB 81	21,9	7,2
PCB 101	3805,4	1181,7
PCB 105	1045,9	226,8
PCB 114	61,7	12,8
PCB 118	2280,7	523,1
PCB 123	34,9	8,8
PCB 126	19,5	6,9
PCB 138	6552,4	1366,5
PCB 153	6678,4	1556,9
PCB 156	693,0	152,9
PCB 157	96,4	22,8
PCB 167	289,2	66,1
PCB 169	n.b.(15,12)	n.b.(13,44)
PCB 180	6256,3	1125,7
PCB 189	110,3	21,1
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	31880,0	8064,5
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	31880,0	8064,5
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	2,8	0,9
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,9	0,9
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	2,9	1,0
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	2,2	0,7
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,4	0,9
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,6	1,1
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	6,0	2,0
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	6,7	2,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	7,6	3,6
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	4,8	1,6
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	5,7	2,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	6,6	3,4
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

Oktober 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1502509006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1502509007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,42)	n.b.(0,42)
1,2,3,7,8-PentaCDD	0,8	0,8
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,10)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	2,2	1,9
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	1,5	1,2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	14,6	14,4
OctaCDD	46,1	40,1
2,3,7,8-TetraCDF	3,6	5,4
1,2,3,7,8-PentaCDF	2,7	3,5
2,3,4,7,8-PentaCDF	4,6	5,4
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	4,9	4,6
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	4,1	3,8
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,92)	n.b.(0,46)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	4,8	4,4
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	15,0	13,2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	2,5	2,1
OctaCDF	13,8	10,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	5,7	6,1
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	6,0	6,5
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	6,3	6,8
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	4,7	5,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	5,0	5,3
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	5,3	5,7
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	5,3	5,8
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	5,6	6,1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	6,0	6,4
PCB 28	664,8	n.b.(474,04)
PCB 52	498,9	n.b.(352,64)
PCB 77	64,7	60,1
PCB 81	3,1	n.b.(2,77)
PCB 101	578,1	n.b.(566,54)
PCB 105	153,2	120,8
PCB 114	11,8	n.b.(5,43)
PCB 118	379,8	302,3
PCB 123	5,7	n.b.(0,69)
PCB 126	3,5	3,2
PCB 138	797,8	832,5
PCB 153	953,9	942,3
PCB 156	92,5	77,5
PCB 157	17,1	13,2
PCB 167	39,4	36,9
PCB 169	n.b.(13,87)	n.b.(13,87)
PCB 180	728,4	687,9
PCB 189	14,9	12,5
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	4595,9	2763,3
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	4595,9	4156,5
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	0,5	0,4
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	0,5	0,5
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	0,6	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	0,4	0,3
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	0,6	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	0,8	0,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	6,2	6,5
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	6,6	7,0
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	6,9	7,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	5,1	5,3
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	5,6	5,9
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	6,1	6,4
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

November 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1502783006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1502783007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,46)	n.b.(0,46)
1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2	n.b.(0,61)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,22)	n.b.(1,22)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	2,1	n.b.(1,22)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	1,3	n.b.(1,22)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	13,2	9,7
OctaCDD	37,8	27,8
2,3,7,8-TetraCDF	6,3	1,9
1,2,3,7,8-PentaCDF	3,0	1,2
2,3,4,7,8-PentaCDF	6,1	2,3
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	4,5	1,9
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	3,3	1,7
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,01)	n.b.(1,02)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	3,3	1,9
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	9,2	4,3
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,5	n.b.(0,96)
OctaCDF	6,8	3,2
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	6,8	2,1
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	7,2	2,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	7,6	3,7
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	5,5	1,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	5,9	2,4
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	6,3	3,2
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	6,2	2,1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	6,6	2,8
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	7,0	3,4
PCB 28	3526,6	742,4
PCB 52	2950,6	599,7
PCB 77	540,8	110,7
PCB 81	22,8	4,8
PCB 101	9600,6	n.b.(627,24)
PCB 105	825,7	175,4
PCB 114	53,6	15,6
PCB 118	3533,0	423,1
PCB 123	13,1	n.b.(5,12)
PCB 126	14,1	5,7
PCB 138	20481,3	1075,3
PCB 153	24065,5	1267,3
PCB 156	1619,3	94,7
PCB 157	144,0	19,6
PCB 167	592,0	37,6
PCB 169	n.b.(15,36)	n.b.(15,36)
PCB 180	17089,1	742,4
PCB 189	224,7	13,9
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	81285,2	4851,5
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	81285,2	5478,8
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	2,8	0,7
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,9	0,8
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	3,0	0,9
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,7	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,9	0,8
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,2	1,1
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	9,6	2,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	10,1	3,7
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	10,6	4,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	7,2	2,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	7,8	3,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	8,4	4,2
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

Dezember 2015	MP1 BH 1 pg/m ² d 1600023006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1600023007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,40)	n.b.(0,40)
1,2,3,7,8-PentaCDD	1,0	0,6
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,06)	n.b.(1,06)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	1,6	1,2
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,06)	n.b.(1,06)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	10,7	8,5
OctaCDD	36,0	33,8
2,3,7,8-TetraCDF	2,4	2,3
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,9	1,6
2,3,4,7,8-PentaCDF	3,7	2,9
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	3,3	3,1
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	2,8	2,6
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,27)	n.b.(0,17)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	2,9	2,6
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	6,8	9,2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,7	1,2
OctaCDF	8,1	5,7
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	4,4	3,5
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	4,8	3,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	5,2	4,3
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	3,6	2,9
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	4,0	3,3
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	4,4	3,7
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	4,0	3,2
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	4,3	3,6
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	4,7	4,0
PCB 28	1881,7	716,8
PCB 52	1114,5	621,6
PCB 77	226,8	93,0
PCB 81	7,9	4,5
PCB 101	1640,9	862,5
PCB 105	472,7	230,2
PCB 114	42,8	22,0
PCB 118	1204,1	588,0
PCB 123	10,2	5,0
PCB 126	7,4	4,7
PCB 138	3186,6	1422,5
PCB 153	3433,0	1584,9
PCB 156	295,1	121,0
PCB 157	41,7	19,9
PCB 167	104,7	43,1
PCB 169	n.b.(13,44)	n.b.(13,44)
PCB 180	2609,8	1282,5
PCB 189	38,9	16,4
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	13888,9	7056,5
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	13888,9	7056,5
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,1	0,6
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,2	0,7
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	1,3	0,8
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	0,8	0,5
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,0	0,7
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	1,2	0,9
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	5,5	4,2
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	6,0	4,6
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	6,4	5,0
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	4,5	3,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	5,1	4,0
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,7	4,6
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

Januar 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1600252006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1600252007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,42)	n.b.(0,42)
1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2	0,7
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	1,8	n.b.(1,10)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	2,8	1,4
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	2,1	n.b.(1,10)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	23,0	9,9
OctaCDD	64,2	29,1
2,3,7,8-TetraCDF	2,6	2,0
1,2,3,7,8-PentaCDF	2,8	1,9
2,3,4,7,8-PentaCDF	5,2	3,5
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	4,9	2,7
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	4,8	2,9
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,31)	n.b.(0,42)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	5,1	3,0
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	16,6	7,6
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	3,2	1,8
OctaCDF	13,2	6,2
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	6,8	3,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	7,1	4,3
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	7,5	4,7
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	5,7	3,2
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	6,1	3,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	6,4	4,0
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	6,2	3,6
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	6,6	4,0
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	6,9	4,4
PCB 28	1884,6	728,4
PCB 52	1532,0	682,2
PCB 77	161,9	57,2
PCB 81	5,6	n.b.(2,77)
PCB 101	4971,7	1121,5
PCB 105	564,2	179,8
PCB 114	35,2	12,7
PCB 118	2110,1	567,7
PCB 123	13,4	n.b.(4,62)
PCB 126	9,5	4,0
PCB 138	8613,7	867,2
PCB 153	11677,7	994,3
PCB 156	786,2	96,0
PCB 157	74,0	17,7
PCB 167	314,5	39,0
PCB 169	n.b.(13,87)	n.b.(13,87)
PCB 180	9827,7	382,1
PCB 189	140,5	9,0
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	40640,5	5347,4
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	40640,5	5347,4
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,7	0,5
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,8	0,6
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	1,8	0,7
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,1	0,4
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,3	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	1,5	0,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	8,5	4,5
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	8,9	4,9
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	9,2	5,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	6,8	3,6
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	7,3	4,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	7,9	4,8
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

Februar 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1600500006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1600500007
2,3,7,8-TetraCDD	0,3	n.b.(0,42)
1,2,3,7,8-PentaCDD	1,1	0,6
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	1,1	n.b.(1,10)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	2,1	n.b.(1,10)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	1,4	n.b.(1,10)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	17,3	7,3
OctaCDD	63,6	25,2
2,3,7,8-TetraCDF	3,0	1,6
1,2,3,7,8-PentaCDF	2,6	1,3
2,3,4,7,8-PentaCDF	4,6	2,5
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	4,2	2,1
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	3,6	2,0
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,25)	n.b.(0,92)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	3,8	1,9
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	12,3	5,2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	2,1	0,9
OctaCDF	11,3	3,7
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	6,1	2,8
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	6,2	3,2
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	6,3	3,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	5,2	2,2
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	5,3	2,7
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	5,3	3,1
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	5,6	2,5
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	5,7	2,9
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	5,8	3,4
PCB 28	4642,2	1167,8
PCB 52	2728,6	1017,5
PCB 77	455,5	86,7
PCB 81	22,5	n.b.(0,52)
PCB 101	3335,6	1514,6
PCB 105	965,4	186,1
PCB 114	56,1	n.b.(0,29)
PCB 118	2179,4	493,7
PCB 123	28,5	6,5
PCB 126	12,9	2,8
PCB 138	4647,9	1300,7
PCB 153	5237,6	1664,9
PCB 156	433,6	100,0
PCB 157	67,1	16,9
PCB 167	182,1	42,8
PCB 169	n.b.(6,94)	n.b.(13,87)
PCB 180	3908,0	664,8
PCB 189	56,0	8,9
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	26708,3	7804,4
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	26708,3	7804,4
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,9	0,4
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,0	0,5
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	2,0	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,5	0,3
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,6	0,5
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	1,7	0,7
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	8,1	3,2
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	8,2	3,7
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	8,3	4,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	6,6	2,6
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	6,8	3,2
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	7,0	3,8
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

März 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1600748006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1600748007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,43)	n.b.(0,43)
1,2,3,7,8-PentaCDD	0,6	n.b.(0,57)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,14)	n.b.(1,14)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	1,2	n.b.(1,14)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,14)	n.b.(1,14)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	13,0	8,0
OctaCDD	58,8	30,6
2,3,7,8-TetraCDF	1,8	1,5
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,7	1,2
2,3,4,7,8-PentaCDF	2,4	2,0
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	2,3	1,5
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	2,0	1,5
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,96)	n.b.(0,96)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	2,0	1,5
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	7,5	4,9
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,2	n.b.(0,90)
OctaCDF	8,8	3,6
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	3,0	1,8
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	3,4	2,5
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,8	3,2
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	2,5	1,4
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,9	2,1
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,3	2,8
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	2,8	1,8
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	3,2	2,4
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	3,6	3,0
PCB 28	3703,7	860,2
PCB 52	2066,9	627,2
PCB 77	202,5	96,2
PCB 81	11,8	2,9
PCB 101	4050,2	788,5
PCB 105	603,3	210,3
PCB 114	45,3	17,1
PCB 118	2180,4	485,7
PCB 123	20,8	5,7
PCB 126	13,9	n.b.(0,36)
PCB 138	12485,1	848,3
PCB 153	16308,2	1069,3
PCB 156	854,2	94,4
PCB 157	89,0	17,1
PCB 167	330,9	41,5
PCB 169	n.b.(14,34)	n.b.(14,34)
PCB 180	13082,4	645,2
PCB 189	146,4	11,8
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	53942,7	5322,6
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	53942,7	5322,6
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	2,2	0,1
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	2,3	0,4
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	2,4	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,5	0,0
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,8	0,4
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,0	0,7
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	5,3	1,9
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	5,7	2,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	6,2	3,8
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	4,1	1,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,7	2,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,3	3,5
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

April 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1601077007	MP2 BH 1 pg/m ² d 1601077008
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,43)	n.b.(0,43)
1,2,3,7,8-PentaCDD	n.b.(0,57)	n.b.(0,57)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,14)	n.b.(1,14)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	n.b.(1,14)	n.b.(1,14)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,14)	n.b.(1,14)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	6,5	5,1
OctaCDD	25,8	19,1
2,3,7,8-TetraCDF	1,9	1,1
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,3	n.b.(1,02)
2,3,4,7,8-PentaCDF	2,4	1,3
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	1,8	1,0
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	1,6	n.b.(0,96)
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,96)	n.b.(0,96)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	1,8	1,0
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	5,5	3,6
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	n.b.(0,90)	n.b.(0,90)
OctaCDF	5,0	3,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	2,1	1,1
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,8	1,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,5	2,7
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	1,6	0,8
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,3	1,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,0	2,4
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	2,1	1,1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	2,7	1,7
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	3,3	2,4
PCB 28	1230,6	746,7
PCB 52	896,1	510,8
PCB 77	188,8	95,0
PCB 81	9,9	n.b.(2,87)
PCB 101	1344,1	734,8
PCB 105	405,0	172,0
PCB 114	23,8	13,4
PCB 118	836,3	414,6
PCB 123	9,9	6,6
PCB 126	13,1	6,0
PCB 138	2132,6	955,8
PCB 153	2909,2	991,6
PCB 156	247,9	78,9
PCB 157	33,8	15,9
PCB 167	114,7	34,9
PCB 169	n.b.(23,89)	n.b.(14,34)
PCB 180	2240,1	545,4
PCB 189	35,0	11,4
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	10752,7	4486,3
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	10752,7	4486,3
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,6	0,7
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,7	0,8
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	1,8	0,9
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,4	0,6
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,7	0,8
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	2,1	1,1
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	3,7	1,8
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,5	2,7
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,4	3,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	3,0	1,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,0	2,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	5,1	3,4
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

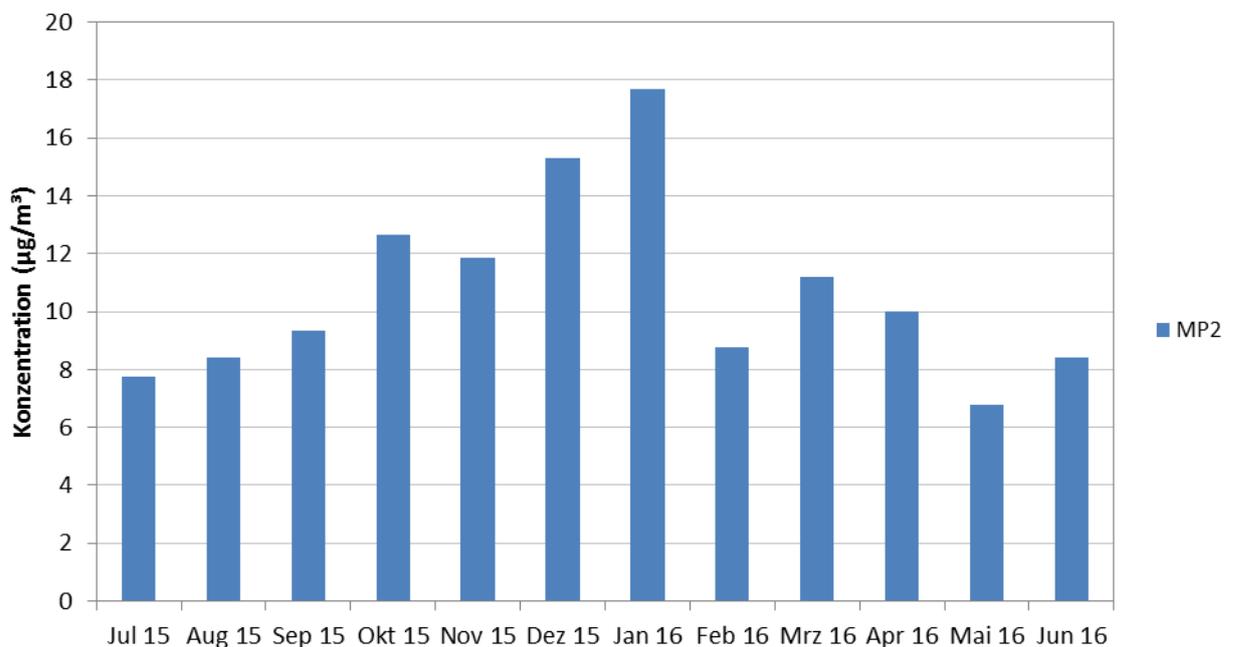
Mai 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1601248007	MP2 BH 1 pg/m ² d 1601248008
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,42)	n.b.(0,47)
1,2,3,7,8-PentaCDD	n.b.(0,55)	n.b.(0,62)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	5,8	7,6
OctaCDD	37,4	45,3
2,3,7,8-TetraCDF	1,7	1,6
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,2	n.b.(1,11)
2,3,4,7,8-PentaCDF	1,7	1,2
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	1,4	n.b.(1,04)
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	1,4	n.b.(1,04)
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,92)	n.b.(1,04)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	1,5	n.b.(1,04)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	4,6	2,2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	n.b.(0,87)	n.b.(0,98)
OctaCDF	4,1	2,6
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	1,6	0,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,3	1,9
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,0	2,8
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	1,2	0,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	2,0	1,6
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	2,7	2,6
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	1,6	0,9
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	2,2	1,7
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	2,8	2,6
PCB 28	953,9	773,9
PCB 52	774,7	663,4
PCB 77	217,9	116,4
PCB 81	10,8	7,7
PCB 101	1144,6	949,5
PCB 105	414,5	416,9
PCB 114	25,9	20,4
PCB 118	844,0	1047,1
PCB 123	14,5	15,7
PCB 126	12,1	16,4
PCB 138	2740,2	5176,9
PCB 153	2815,4	2816,1
PCB 156	238,8	353,8
PCB 157	46,5	80,6
PCB 167	92,5	220,5
PCB 169	n.b.(13,87)	n.b.(15,61)
PCB 180	2260,4	1437,3
PCB 189	41,4	62,6
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	10694,9	11836,6
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	10694,9	11836,6
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	1,5	2,0
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,6	2,1
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	1,7	2,2
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	1,3	1,7
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	1,5	2,0
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	1,7	2,2
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	3,1	2,9
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	3,9	4,0
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	4,7	5,0
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	2,5	2,4
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	3,4	3,6
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	4,4	4,8
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

Juni 2016	MP1 BH 1 pg/m ² d 1601546006	MP2 BH 1 pg/m ² d 1601546007
2,3,7,8-TetraCDD	n.b.(0,42)	n.b.(0,47)
1,2,3,7,8-PentaCDD	0,6	n.b.(0,62)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	n.b.(1,10)	n.b.(1,24)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	9,8	7,5
OctaCDD	43,9	70,9
2,3,7,8-TetraCDF	2,8	2,8
1,2,3,7,8-PentaCDF	1,7	1,4
2,3,4,7,8-PentaCDF	2,5	1,9
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	2,3	1,7
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	1,9	1,3
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	n.b.(0,92)	n.b.(1,04)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	1,8	1,2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	7,5	4,7
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1,2	n.b.(0,98)
OctaCDF	23,8	6,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl. BG	3,1	1,8
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	3,5	2,6
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,9	3,4
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	2,5	1,5
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. 1/2 BG	3,0	2,2
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	3,4	3,0
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	2,8	1,9
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. 1/2 BG	3,2	2,5
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	3,6	3,2
PCB 28	2971,4	1216,2
PCB 52	1774,8	793,4
PCB 77	441,1	194,5
PCB 81	17,3	9,2
PCB 101	3595,8	1788,5
PCB 105	1283,4	780,4
PCB 114	79,2	15,6
PCB 118	2855,8	2029,1
PCB 123	50,7	27,1
PCB 126	35,5	28,7
PCB 138	7804,4	10796,0
PCB 153	10232,4	13332,5
PCB 156	867,2	806,5
PCB 157	161,3	173,0
PCB 167	444,0	604,8
PCB 169	n.b.(13,87)	n.b.(15,61)
PCB 180	5653,8	5996,4
PCB 189	122,0	111,2
Summe 7 Indikator PCB exkl. BG	32026,8	33884,0
Summe 7 Indikator PCB inkl. BG	32026,8	33884,0
WHO(1998)-PCB TEQ exkl. BG	4,6	3,7
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,7	3,8
WHO(1998)-PCB TEQ inkl. BG	4,7	3,9
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	3,8	3,0
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. 1/2 BG	4,0	3,3
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	4,2	3,5
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	7,6	5,5
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	8,2	6,4
WHO(1998)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	8,6	7,3
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ exkl. BG	6,3	4,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. 1/2 BG	6,9	5,5
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	7,6	6,5
LAI Zielwert:	4 pg WHO-TEQ(PCDD/PCDF/PCB)/m²d	

6. Stickstoffdioxid

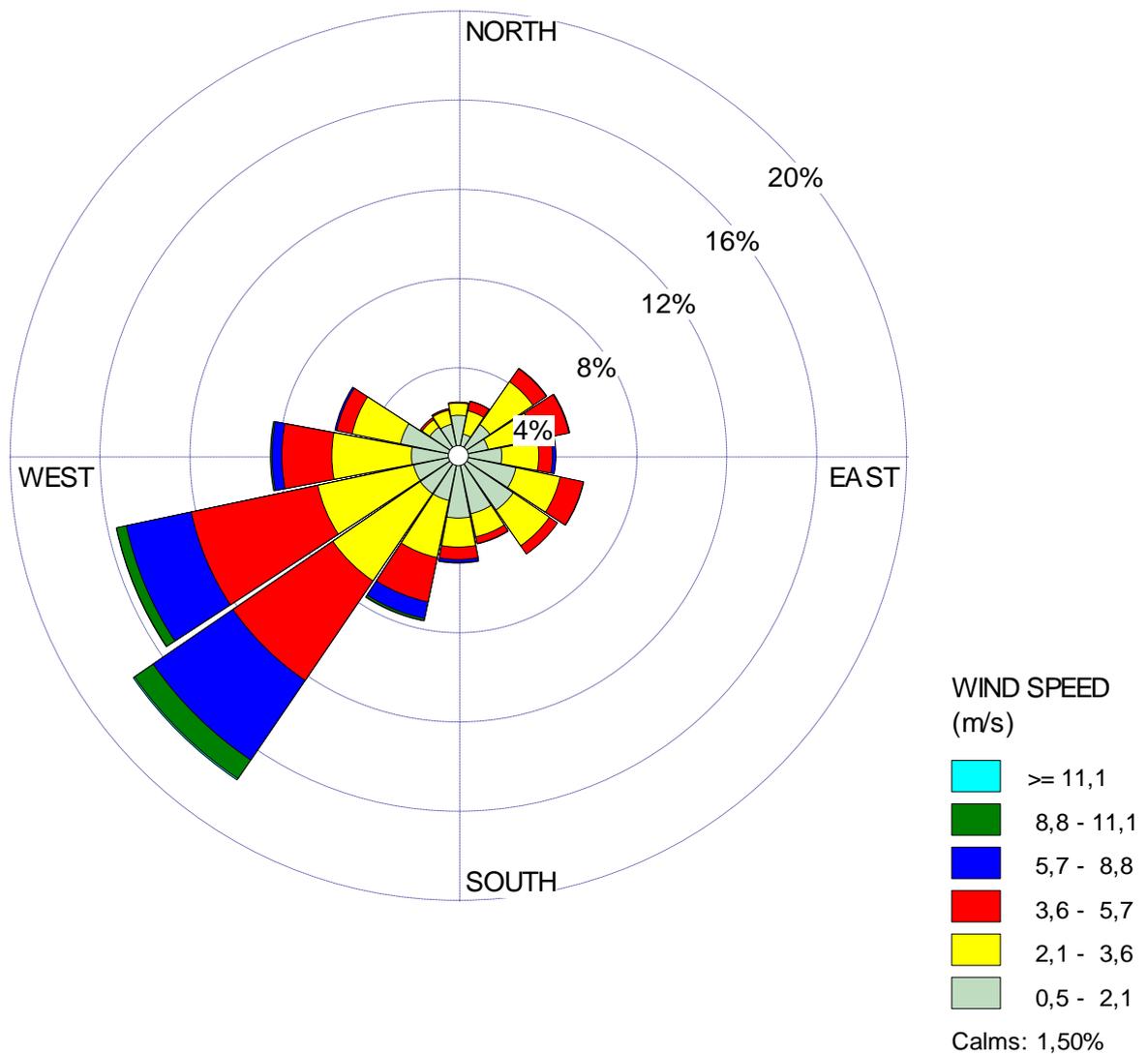
Immissionsgrenzwerte: 40 µg/m ³ als Jahresmittelwert (TA Luft)			
Monat	Probennummer	MP1 µg/m ³	MP2 µg/m ³
Jul 15	1501657003	-	7,7
Aug 15	1501920004	-	8,4
Sep 15	1502221003	-	9,4
Okt 15	1502509003	-	12,7
Nov 15	1502783003	-	11,9
Dez 15	1600023003	-	15,3
Jan 16	1600252003	-	17,7
Feb 16	1600500003	-	8,7
Mrz 16	1600748003	-	11,2
Apr 16	1601077004	-	10,0
Mai 16	1601248004	-	6,8
Jun 16	1601546003	-	8,4
Mittelwert		-	10,7

Stickstoffdioxid

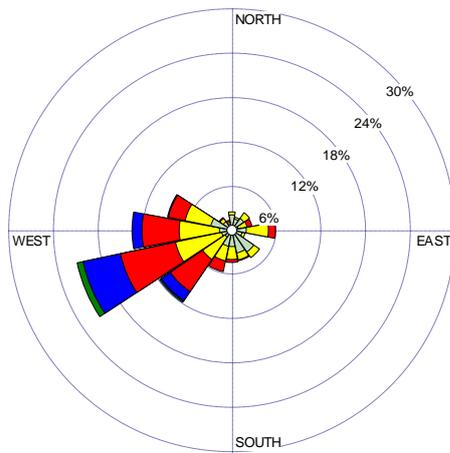


7. Windverhältnisse während der Messungen

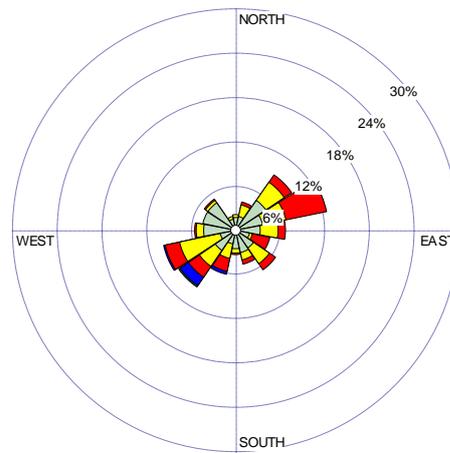
Daten für die Messstation Riesa 104810 von der Meteo Group



Windverhältnisse Juli 2015 bis Juni 2016



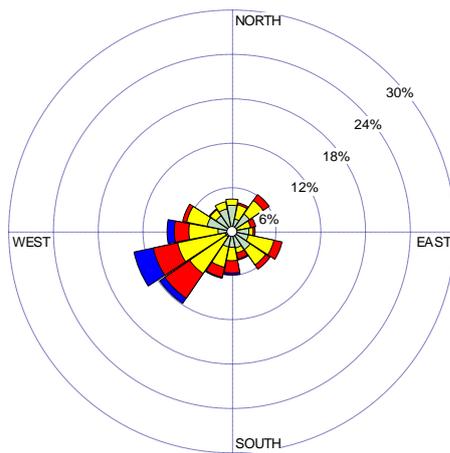
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 3,89%



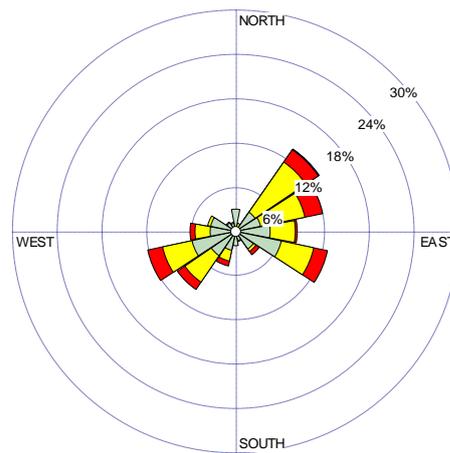
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 3,37%

Juli 2015

August 2015



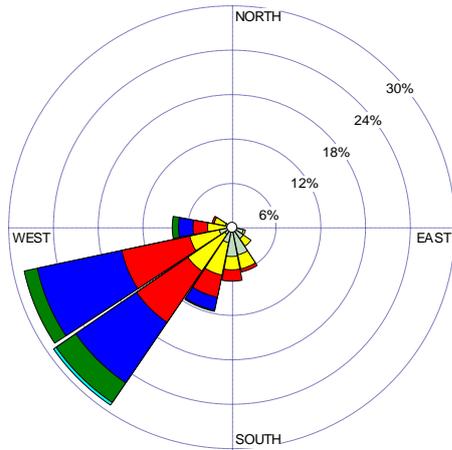
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,42%



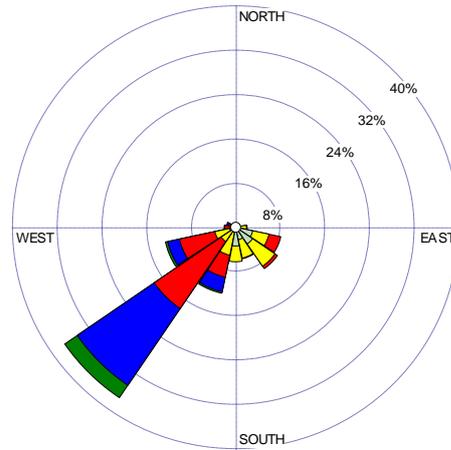
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 2,28%

September 2015

Oktober 2015



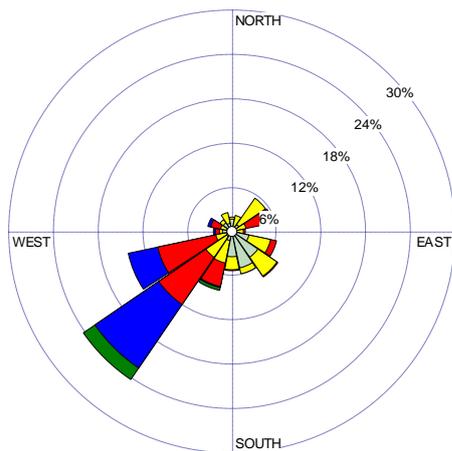
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,28%



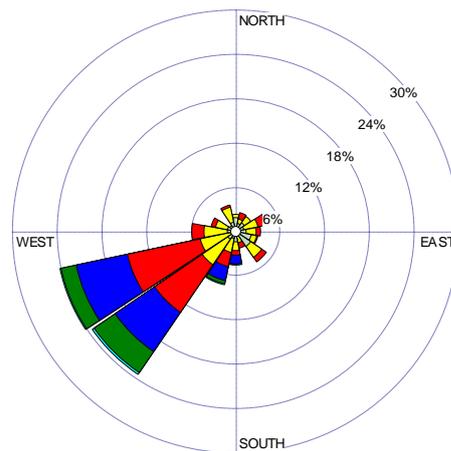
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,67%

November 2015

Dezember 2015



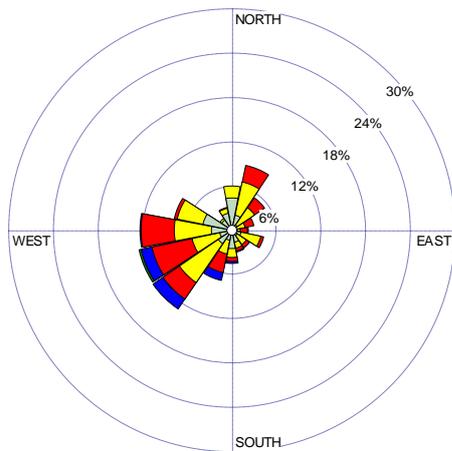
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,40%



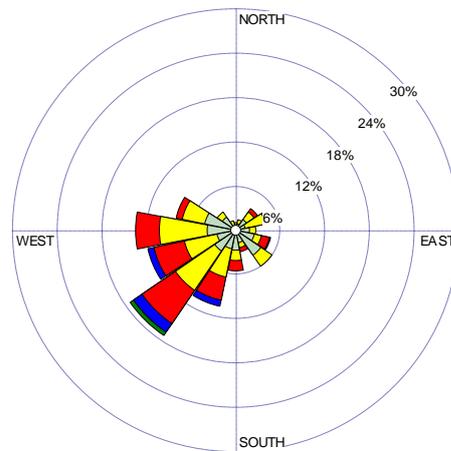
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,15%

Januar 2016

Februar 2016



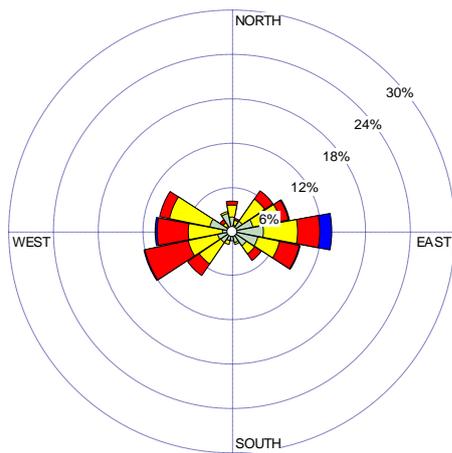
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,94%



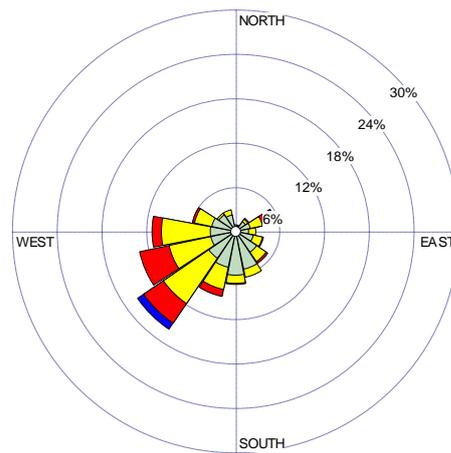
WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 0,97%

März 2016

April 2016



WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 2,01%



WIND SPEED (m/s)
 >= 11,1
 8,8 - 11,1
 5,7 - 8,8
 3,6 - 5,7
 2,1 - 3,6
 0,5 - 2,1
 Calms: 3,06%

Mai 2016

Juni 2016

8. Probenahmeplan

Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	Jan 16	Februar	März	April	Mai	Juni
1 Mi	1 So	1 Di	1 Do	1 So	1 Di	1 Fr	1 Mo	5 Di	1 Fr	1 So	1 Mi
2 Do	2 So	2 Mi	2 Fr	2 Mo	2 Mi	2 Sa	2 Di	2 Mi	2 Sa	2 Mo	2 Do
3 Fr	3 Mo	3 Do	3 Sa	3 Di	3 Do	3 So	3 Mi	3 Do	3 So	3 Di	3 Fr
4 Sa	4 Di	4 Fr	4 So	4 Mi	4 Fr	4 Mo	4 Do	4 Fr	4 Mo	4 Mi	4 Sa
5 So	5 Mi	5 Sa	5 Mo	41 Do	5 Sa	5 Di	5 Fr	5 Sa	5 Di	5 Do	5 So
6 Mo	6 Do	6 So	6 Di	6 Fr	6 So	6 Mi	6 Sa	6 So	6 Mi	6 Fr	6 Mo
7 Di	7 Fr	7 Mo	7 Mi	7 Sa	7 Mo	7 Do	7 So	7 Mo	7 Do	7 Sa	7 Di
8 Mi	8 Sa	8 Di	8 Do	8 So	8 Di	8 Fr	8 Mo	8 Di	8 Fr	8 So	8 Mi
9 Do	9 So	9 Mi	9 Fr	9 Mo	46 9 Mi	9 Sa	9 Di	9 Mi	9 Sa	9 Mo	9 Do
10 Fr	10 Mo	10 Do	10 Sa	10 Di	10 Do	10 So	10 Mi	10 Do	10 So	10 Di	10 Fr
11 Sa	11 Di	11 Fr	11 So	11 Mi	11 Fr	11 Mo	11 Do	11 Fr	11 Mo	11 Mi	11 Sa
12 So	12 Mi	12 Sa	12 Mo	42 12 Do	12 Sa	12 Di	12 Fr	12 Sa	12 Di	12 Do	12 So
13 Mo	13 Do	13 So	13 Di	13 Fr	13 So	13 Mi	13 Sa	13 So	13 Mi	13 Fr	13 Mo
14 Di	14 Fr	14 Mo	14 Mi	14 Sa	14 Mo	14 Do	14 So	14 Mo	14 Do	14 Sa	14 Di
15 Mi	15 Sa	15 Di	15 Do	15 So	15 Di	15 Fr	15 Mo	15 Di	15 Fr	15 So	15 Mi
16 Do	16 So	16 Mi	16 Fr	16 Mo	16 Mi	16 Sa	16 Di	16 Mi	16 Sa	16 Mo	16 Do
17 Fr	17 Mo	17 Do	17 Sa	17 Di	17 Do	17 So	17 Mi	17 Do	17 So	17 Di	17 Fr
18 Sa	18 Di	18 Fr	18 So	18 Mi	18 Fr	18 Mo	18 Do	18 Fr	18 Mo	18 Mi	18 Sa
19 So	19 Mi	19 Sa	19 Mo	43 19 Do	19 Sa	19 Di	19 Fr	19 Sa	19 Di	19 Do	19 So
20 Mo	20 Do	20 So	20 Di	20 Fr	20 So	20 Mi	20 Sa	20 So	20 Mi	20 Fr	20 Mo
21 Di	21 Fr	21 Mo	21 Mi	21 Sa	21 Mo	21 Do	21 So	21 Mo	21 Do	21 Sa	21 Di
22 Mi	22 Sa	22 Di	22 Do	22 So	22 Di	22 Fr	22 Mo	22 Di	22 Fr	22 So	22 Mi
23 Do	23 So	23 Mi	23 Fr	23 Mo	48 23 Mi	23 Sa	23 Di	23 Mi	23 Sa	23 Mo	23 Do
24 Fr	24 Mo	24 Do	24 Sa	24 Di	24 Do	24 So	24 Mi	24 Do	24 So	24 Di	24 Fr
25 Sa	25 Di	25 Fr	25 So	25 Mi	25 Fr	25 Mo	25 Do	25 Fr	25 Mo	25 Mi	25 Sa
26 So	26 Mi	26 Sa	26 Mo	44 26 Do	26 Sa	26 Di	26 Fr	26 Sa	26 Di	26 Do	26 So
27 Mo	27 Do	27 So	27 Di	27 Fr	27 So	27 Mi	27 Sa	27 So	27 Mi	27 Fr	27 Mo
28 Di	28 Fr	28 Mo	28 Mi	28 Sa	28 Mo	28 Do	28 So	28 Mo	28 Do	28 Sa	28 Di
29 Mi	29 Sa	29 Di	29 Do	29 So	29 Di	29 Fr	29 Mo	29 Di	29 Fr	29 So	29 Mi
30 Do	30 So	30 Mi	30 Fr	30 Mo	30 Mi	30 Sa	30 Mo	30 Mi	30 Sa	30 Mo	30 Do
31 Fr	31 Mo	31 Do	31 Sa	31 Do	31 Do	31 So	31 Do	31 Do	31 Do	31 Di	31 Mi