Bayerisches Landesamt für
Umwelt

Immissionsmessungen in der Umgebung eines Elektrostahlwerkes

Berichtszeitraum 01.04.2021–02.04.2023

Bayerisches Landesamt für
Umwelt

Immissionsmessungen in der Umgebung eines Elektrostahlwerkes

Berichtszeitraum 01.04.2021–02.04.2023

TÜV SÜD
Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

UmweltSpezial

Impressum

Immissionsmessungen in der Umgebung eines Elektrostahlwerkes – Berichtszeitraum 01.04.2021–02.04.2023

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:
Wolfgang Angelkötter, Dr. Stefan Schmitz, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach
LfU, Viktor Kaiser, Heinz Riedel

Redaktion:
LfU, Viktor Kaiser, Heinz Riedel

Bildnachweis:
Wolfgang Angelkötter, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach, Abb. 2–4 (S. 7, 8)

Stand:
Januar 2024

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 0 89 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 5

2 Lage der Messpunkte 7

3 Methodisches 10

3.1 Untersuchungsparameter 10

3.2 Durchführung der Messungen 10

3.3 Hinweise zur Auswertung und Darstellung 11

4 Bewertungsgrundlagen 13

5 Messergebnisse und lufthygienische Bewertung 15

5.1 Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe 17

5.1.1 Schwebstaub PM_{10} 17

5.1.2 Blei im Schwebstaub PM_{10} 18

5.1.3 Arsen im Schwebstaub PM_{10} 19

5.1.4 Cadmium im Schwebstaub PM_{10} 19

5.1.5 Nickel im Schwebstaub PM_{10} 20

5.1.6 Chrom im Schwebstaub PM_{10} 21

5.1.7 Vanadium im Schwebstaub PM_{10} 21

5.1.8 Mangan im Schwebstaub PM_{10} 22

5.1.9 Eisen im Schwebstaub PM_{10} 23

5.1.10 Aluminium im Schwebstaub PM_{10} 24

5.1.11 Kupfer im Schwebstaub PM_{10} 24

5.1.12 Zink im Schwebstaub PM_{10} 25

5.1.13 Antimon im Schwebstaub PM_{10} 26

5.1.14 Kobalt im Schwebstaub PM_{10} 26

5.1.15 Zinn im Schwebstaub PM_{10} 27

5.1.16 Molybdän im Schwebstaub PM_{10} 28

5.1.17 Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10} 28

5.2 Quecksilber 29

5.2.1 Quecksilber gasförmig 29

5.2.2 Quecksilberdeposition 30

6 Zusammenfassung 31

7	**Literaturverzeichnis**	**33**
8	**Anhang Verlaufsdiagramme**	**34**
8.1	Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe	34
8.1.1	Verlauf der Konzentration an Schwebstaub PM_{10}	34
8.1.2	Verlauf der Konzentration an Blei im Schwebstaub PM_{10}	35
8.1.3	Verlauf der Konzentration an Arsen im Schwebstaub PM_{10}	36
8.1.4	Verlauf der Konzentration an Cadmium im Schwebstaub PM_{10}	36
8.1.5	Verlauf der Konzentration an Nickel im Schwebstaub PM_{10}	37
8.1.6	Verlauf der Konzentration an Chrom im Schwebstaub PM_{10}	38
8.1.7	Verlauf der Konzentration an Vanadium im Schwebstaub PM_{10}	39
8.1.8	Verlauf der Konzentration an Mangan im Schwebstaub PM_{10}	39
8.1.9	Verlauf der Konzentration an Eisen im Schwebstaub PM_{10}	40
8.1.10	Verlauf der Konzentration an Aluminium im Schwebstaub PM_{10}	41
8.1.11	Verlauf der Konzentration an Kupfer im Schwebstaub PM_{10}	42
8.1.12	Verlauf der Konzentration an Zink im Schwebstaub PM_{10}	43
8.1.13	Verlauf der Konzentration an Antimon im Schwebstaub PM_{10}	44
8.1.14	Verlauf der Konzentration an Kobalt im Schwebstaub PM_{10}	44
8.1.15	Verlauf der Konzentration an Zinn im Schwebstaub PM_{10}	45
8.1.16	Verlauf der Konzentration an Molybdän im Schwebstaub PM_{10}	46
8.1.17	Verlauf der Konzentration an Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}	47
8.2	Quecksilber	48
8.2.1	Verlauf der Konzentration an gasförmigem Quecksilber	48
8.2.2	Verlauf der Depositionsrate für Quecksilber	48
9	**Anhang Mess- und Rechenwerte**	**49**
9.1	Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe	49
9.1.1	Schwebstaub PM_{10}	49
9.1.2	Staubinhaltsstoffe	66
9.2	Quecksilber	69
9.2.1	Quecksilber gasförmig	69
9.2.2	Quecksilberdeposition	71

1 Aufgabenstellung

Begleitend zur geplanten Kapazitätserhöhung des Elektrostahlwerks der Lech-Stahlwerke GmbH in Meitingen sollten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) über einen befristeten Zeitraum von zwei Jahren lufthygienische Untersuchungen (Immissionsmessungen) in der nahen Umgebung des Stahlwerks durchgeführt werden. Die Messungen sollten an drei Standorten, an denen in den Jahren 2014/2015 bereits vom LfU Immissionsmessungen durchgeführt wurden [1], erfolgen. Das Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) finanziert.

Messgebiet

Umgebung der Lech-Stahlwerke GmbH, 86405 Meitingen-Herbertshofen

Messpunkte (MP):

- MP1: 86405 Meitingen-Herbertshofen, Feuerwehrhaus
- MP2: 86485 Biberbach-Zollsiedlung
- MP3: 86462 Langweid am Lech-Lechwerksiedlung, Kläranlage

Die Messstandorte wurden bei einer gemeinsamen Begehung zwischen dem LfU, den betroffenen Gemeinden und der TÜV SÜD Industrie Service GmbH abgestimmt. Der ursprüngliche Messpunkt in der Zollsiedlung (MP2) aus 2014/2015 konnte wegen eines eventuellen Wechsels des Eigentümers im Messzeitraum nicht wieder eingerichtet werden. Es wurde deshalb ein alternativer Messstandort in der Zollsiedlung in der Nähe des alten Standortes gefunden. Der Messumfang und die Messvorschriften sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Messungen wurden von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH durchgeführt. Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH ist als Stelle nach § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz für die Durchführung von Immissionsmessungen nach der 41. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) bekannt gegeben.

Tab. 1: Übersicht über Messkomponenten und Messhäufigkeit

Messkomponenten und Messvorschrift	**MP1 bis MP3**
Schwebstaub PM_{10} (DIN EN 12341) Tagesmittelwerte, tägliche Messung	X
Metalle und Halbmetalle im Schwebstaub PM_{10} (DIN EN 14902 beziehungsweise VDI 2267 Blatt 1) Monatsmittelwerte aus Mischprobe (28 Tage ± 2 Tage) 13 Proben im Jahr je MP	X
Benzo(a)pyren (BaP) im Schwebstaub PM_{10} (DIN EN 15549) Monatsmittelwerte aus Mischprobe (28 Tage ± 2 Tage) 13 Proben im Jahr je MP	X
Gasförmiges Quecksilber (Hg_{gas}) (DIN EN 15852) automatische quasikontinuierliche Messung; Angabe als Zweiwochenmittelwerte	X

Messkomponenten und Messvorschrift	MP1 bis MP3
Deposition an Quecksilber (Hg_{Dep}) (DIN EN 15853) Monatsmittelwerte (28 Tage ± 2 Tage) 13 Proben im Jahr je MP	X
Windrichtung, Windgeschwindigkeit in Anlehnung an VDI 3786 Blatt 2 Messung mit Ultraschallanemometer (2D)	nur MP3

2 Lage der Messpunkte

In dem folgenden Übersichtsplan (Abb. 1) ist die Lage der Messpunkte dargestellt. Die folgenden Abbildungen (Abb. 2–4) zeigen die Aufstellung der Messgeräte.

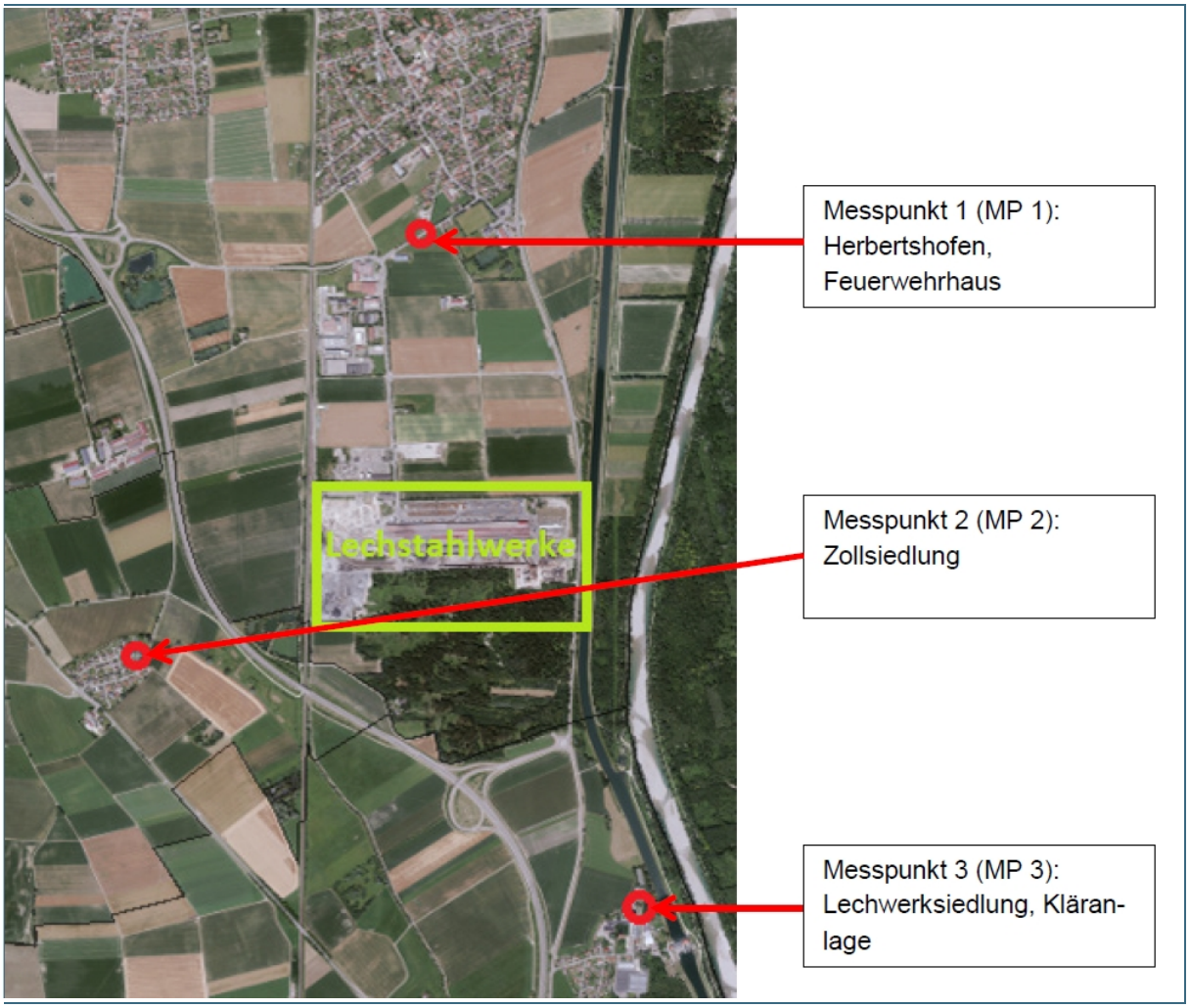

Abb. 1: Übersichtsplan

Abb. 2: Messpunkt MP1 Herbertshofen

Adelstätter Weg 12
86405 Meitingen-Herbertshofen
Gelände der Freiwilligen Feuerwehr
UTM (32U): 636850 / 5376000
Entfernung vom Firmengelände der Lech-Stahlwerke GmbH: rund 1,0 km

Abb. 3: Messpunkt MP2 Zollsiedlung

Vor dem Grundstück
Erlinger Weg 15
86485 Biberbach-Zollsiedlung
Freifläche an der Trafostation
UTM (32U): 635880 / 5374340
Entfernung vom Firmengelände der Lech-Stahlwerke GmbH: rund 0,64 km

Abb. 4: Messpunkt MP3 Kläranlage Langweid

Kläranlage
Lechwerkstraße 5
86462 Langweid am Lech-Lechwerksiedlung
Auf dem Gelände des Klärwerkes
UTM (32U): 637740 / 5373560
Entfernung vom Firmengelände der Lech-Stahlwerke GmbH: rund 1,2 km

3 Methodisches

3.1 Untersuchungsparameter

Schwerpunkt der Immissionsmessungen war die Bestimmung von Partikeln PM_{10} (Schwebstaub PM_{10}, „Feinstaub“) sowie stahlwerkstypischer Staubinhaltsstoffe. Von diesen Stoffen sind die Schwermetalle Blei (Pb), Arsen (As), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni) mit einem Immissionsgrenzwert beziehungsweise Zielwert der 39. BImSchV [2] hinterlegt.

Für die weiteren untersuchten Metalle und Halbmetalle Chrom (Cr), Vanadium (V), Mangan (Mn), Eisen (Fe), Aluminium (Al), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Antimon (Sb), Kobalt (Co), Zinn (Sn) und Molybdän (Mo) sind keine Immissionswerte festgelegt. Zum Teil können Beurteilungswerte der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [9] und [12] beziehungsweise der World Health Organization (WHO) [10], zum Teil Vergleichswerte gebietstypischer Konzentrationen herangezogen werden.

Da beim Einsatz von Schrott gegebenenfalls auch Quecksilber emittiert werden kann, wurde das Messprogramm um die Messung von gasförmigem Quecksilber und der Deposition von Quecksilber erweitert. Für die Bewertung von gasförmigem Quecksilber hat die LAI [8] einen Zielwert definiert. Für die Deposition von Quecksilber sieht die TA Luft [3] einen Immissionswert vor.

Ergänzend wurde die Messung von Benzo(a)pyren (BaP) im Schwebstaub PM_{10} in das Messprogramm aufgenommen. Für BaP ist in der 39. BImSchV [2] ebenfalls ein Zielwert hinterlegt.

3.2 Durchführung der Messungen

Für die Probenahme zur Ermittlung der Partikelkonzentration in der Umgebungsluft (Schwebstaub PM_{10}) werden Staubsammler mit automatischem Filterwechsel eingesetzt. PM_{10} ist die Abkürzung für „particulate matter 10“ und bedeutet, dass Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von kleiner gleich 10 µm beprobt werden. Die Abtrennung der gröberen Partikel erfolgt direkt nach der Ansaugung in einem Prallplattenabscheider. Die in der Umgebungsluft enthaltenen feineren Staubpartikel werden auf einem Quarzfaserfilter abgeschieden. Die eingesetzten Staubsammler wechseln automatisch den Filter, sodass die Probenahme jeweils über 24 Stunden von 0:00 bis 24:00 Uhr, bezogen auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ), erfolgt. Es erfolgt keine Umstellung auf Sommerzeit und zurück. Die Sammler werden alle 14 Tage mit neuen Filtern bestückt. Vorher werden die beprobten Filter für die Analyse entnommen.

An den Messpunkten MP1 und MP2 sind die Staubsammler in einem klimatisierten Kleincontainer untergebracht. Am Messpunkt MP3 wurde ein Sammler im Feldgehäuse mit klimatisiertem Magazin für die beprobten Filter aufgestellt. Nach einem nicht vor Ort reparablen Defekt des Sammlers am MP2 wurde dort auch ein Sammler im Feldgehäuse aufgestellt.

Die Filter werden vor und nach der Probenahme in einem vollklimatisierten Wägeraum im Analytiklabor gewogen und so die abgeschiedene Staubmasse ermittelt.

Für die Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (Metalle, Halbmetalle und BaP) werden die Filter geviertelt. Aus den Filtervierteln einer Messkampagne wird über 28 Tage beziehungsweise 4 Wochen jeweils eine Mischprobe gebildet, die dann auf den Massengehalt der untersuchten Metalle und Halbmetalle sowie Benzo(a)pyren untersucht wird.

Für die Messung von gasförmigem Quecksilber (Hg) werden Analysatoren des Typs UT 3000 eingesetzt. Diese Geräte saugen automatisch die Umgebungsluft über eine Goldfalle, auf der das gasförmige Quecksilber und flüchtige Quecksilberverbindungen als Amalgam gesammelt werden.

Zur Analyse wird die Goldfalle aufgeheizt und so das gesammelte Quecksilber als gasförmiges elementares Quecksilber freigesetzt. Nachgeschaltet befindet sich eine Analyseneinheit, die nach dem Prinzip der UV-Absorption („Kaltdampftechnik“) die gesammelte Masse an Quecksilber ermittelt. Die automatisch ermittelten Messdaten werden als 14 Tage-Mittelwerte zusammengefasst.

Zur Bestimmung der Deposition an Quecksilber wurden Topfsammler vom Typ Bergerhoff aufgestellt. Diese bestehen aus einer Stange mit einem Korb mit Vogelabweisern und werden alle 28 Tage mit einem neuen Sammelgefäß bestückt. Die Bestimmung der Deposition an Quecksilber erfolgt nach Aufschluss des gebundenen Quecksilbers und Reduktion zu gasförmigem elementaren Quecksilber wieder mit der Kaltdampftechnik und UV-Absorption.

3.3 Hinweise zur Auswertung und Darstellung

Alle Messungen erfolgten auf Grundlage genormter Verfahren, die jeweils zutreffenden Normen sind im Kapitel 1 in der Tabelle 1 aufgeführt.

Die Auswertung der Schwebstaub PM_{10}-Messungen erfolgt in einer Datenbank, in der die elektronisch gespeicherten Probenahmedaten und die Wägeergebnisse der einzelnen Filter zusammengeführt werden.

Für die Auswertung der Staubinhaltsstoffe werden die Probenahmedaten der zu einer Mischprobe zusammengefassten Filter und die Ergebnisse der Analysen auf den Massegehalt an Metallen und Halbmetallen beziehungsweise Benzo(a)pyren ebenfalls in der Datenbank erfasst und die Konzentrationen mit Berücksichtigung eventueller Blindwerte berechnet.

Die Einzelmessergebnisse sind im Anhang (Kapitel 9) tabellarisch zusammengestellt.

Da sich die Beurteilungswerte in der Regel auf Jahresmittelwerte oder Überschreitungshäufigkeiten eines Immissionswertes beziehen, sind für eine Beurteilung die entsprechenden Kenndaten wie (Jahres-)Mittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten zu bilden.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] beziehen sich auf die Messdaten eines Kalenderjahres. Die TA Luft [3] findet bei Genehmigungsverfahren Anwendung, hier beziehen sich die Immissionswerte auf „Jahresmittelwerte“, die auch als 12 Monate-Mittelwerte zu interpretieren sind.

Bei der Berechnung der Kenndaten (Jahresmittelwerte) werden, wie in den zugrundeliegenden Vorschriften vorgesehen, bei Einzelmesswerten unterhalb der Bestimmungsgrenze Ersatzwerte mit dem Betrag der halben Bestimmungsgrenze angesetzt. In den Ergebnistabellen sind die Ersatzwerte *kursiv* dargestellt.

Im Messzeitraum von Ende Juni 2021 bis Oktober 2021 sind gehäuft Messausfälle im Besonderen bei den Schwebstaub PM_{10}-Messungen aufgetreten. Ursache waren Stromausfälle, ausgelöst durch zusätzliche, in der Anschlussleitung installierte Fehlerstromschutzschalter. In der Praxis führten diese in Kombination mit der bauseits vorhandenen Technik zu vermutlich unnötigem Ansprechen. In Folge gab es außerdem Störungen bei den Staubsammlern, die zum Teil ausgetauscht werden mussten.

Dies führte dazu, dass für die Bildung der 4 Wochen-Mischproben teilweise eine unterschiedliche Anzahl an Tagesproben zur Verfügung stand. Bei der Bildung von Jahresmittelwerten für die zusammenfassende Darstellung der Messergebnisse wurde deshalb nicht der arithmetische Mittelwert der 4 Wochen-Mischproben, sondern ein mit der Anzahl an zugrundeliegenden Filtern gewichteter Mittelwert gebildet.

Bei der Analyse der Elemente im Schwebstaub PM_{10} wurde in den ersten beiden Messquartalen zunächst ein Aufschluss mit Einsatz von Fluorwasserstoff durchgeführt. Danach wurde auf die auch beim LfU angewendete Aufschlussmethode ohne Einsatz von Fluorwasserstoff umgestellt. Da die mit unterschiedlichen Aufschlussmethoden ermittelten Messdaten gegebenenfalls nicht direkt vergleichbar sind, ist dies bei der Diskussion und dem Vergleich der Messergebnisse zu beachten. Wie die Auswertung allerdings zeigt, ist bei den meisten Komponenten kein signifikanter Unterschied zu erkennen, weshalb für die Darstellung und Bewertung die resultierenden Jahresmittelwerte herangezogen werden. Dort, wo ein deutlicher Unterschied auftritt, wird bei der Diskussion der Messergebnisse darauf hingewiesen.

Für die Beurteilung und Diskussion der Messergebnisse werden die Messdaten, zusammengefasst als Kenndaten für einen Messzeitraum von 12 Monaten (13 vierwöchige Messkampagnen pro Jahr; Mittelwerte für 1. und 2. Messjahr sowie für das Kalenderjahr 2022), tabellarisch dargestellt und den einschlägigen Beurteilungswerten (Jahresmittelwerte) gegenübergestellt. Im Anhang (Kapitel 8) werden zusätzlich die Verläufe der Messdaten auf Grundlage der Mittelwerte von je vierwöchigen Messkampagnen grafisch dargestellt. Damit auch die Ergebnisse für Messkomponenten ohne Beurteilungswert eingeordnet werden können, wurden auch Vergleichswerte aus dem Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB) [11] und Informationen einschlägiger VDI-Richtlinien [6], [7] herangezogen.

4 Bewertungsgrundlagen

Ziel der Messungen ist eine Beurteilung der Immissionssituation auf Grundlage der geltenden Verordnungen beziehungsweise der TA Luft [3] und weiterer anerkannter Bewertungsmaßstäbe.

Die 39. BImSchV [2] überführt die europäischen Luftreinhalterichtlinien in nationales Recht. Sie enthält Immissionsgrenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe sowie Zielwerte für weitere Elemente und Verbindungen.

Im Rahmen von Genehmigungsverfahren und der Überwachung von Anlagen ist die TA Luft [3] die Handlungsgrundlage für die Genehmigungs- und Umweltbehörden. Die TA Luft [3] enthält neben Immissionswerten zum Schutz vor gesundheitlichen Gefahren auf Grundlage der Richtlinien des Europäischen Parlaments auch Immissionswerte für Staubniederschlag und die Deposition von Schadstoffen.

Als weitere Quellen für Bewertungsmaßstäbe werden Veröffentlichungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [8], [9] und der World Health Organization (WHO) [10] herangezogen.

Für einige untersuchte Luftverunreinigungen liegen keine entsprechenden Bewertungsmaßstäbe vor; dann werden Ergebnisse aus Messungen an anderen Standorten zur Einordnung der ermittelten Immissionskonzentrationen herangezogen. Als Quelle dienen Messergebnisse des Luftgütemessnetzes [11] und in VDI-Richtlinien [6], [7] veröffentlichte Vergleichswerte.

Zur Beurteilung der ermittelten Immissionen werden die in folgender Tabelle zusammengestellten Bewertungsmaßstäbe herangezogen.

Tab. 2: Bewertungsmaßstäbe für Schwebstaub PM_{10} und gasförmiges Quecksilber

Konzentration/Schadstoffe	Bewertungs-maßstab	Mittelungs-zeitraum	Vorschrift/Richtlinie
Schwebstaub (PM_{10})	40 µg/m³ (I)	Kalenderjahr, Jahr	39. BImSchV [2], TA Luft [3]
Schwebstaub (PM_{10})	50 µg/m³ (I)	Tag 35 Überschreitungs-tage	39. BImSchV [2], TA Luft [3]
Gasförmiges Quecksilber	50 ng/m³ (O)	Jahr	LAI* [8]

Tab. 3: Bewertungsmaßstäbe für Konzentration/Inhaltsstoffe im Schwebstaub PM_{10}

Konzentration/Schadstoffe	Bewertungs-maßstab	Mittelungs-zeitraum	Vorschrift/Richtlinie
Blei (Pb) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei	0,5 µg/m³ (I)	Kalenderjahr, Jahr	39. BImSchV [2], TA Luft [3]
Arsen (As) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen	6 ng/m³ (Z)	Kalenderjahr	39. BImSchV [2]
Cadmium (Cd) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cadmium	5 ng/m³ (Z)	Kalenderjahr	39. BImSchV [2]
Nickel (Ni) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel	20 ng/m³ (Z)	Kalenderjahr	39. BImSchV [2]
Chrom (Cr) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Chrom	17 ng/m³ (O)	Jahr	LAI* [9]
Vanadium (V) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Vanadium	20 ng/m³ (Z)	Jahr	LAI* [12]
Mangan (Mn) und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Mangan	150 ng/m³ (R)	Jahr	WHO** [10]
Benzo(a)pyren (BaP)	1 ng/m³ (Z)	Kalenderjahr	39. BImSchV [2]

Tab. 4: Bewertungsmaßstab für Deposition an Quecksilber

Deposition/Schadstoff	Bewertungs-maßstab	Mittelungs-zeitraum	Vorschrift/Richtlinie
Quecksilber	1 µg/(m²*d) (I)	Jahr	TA Luft [3]

* Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz

** World Health OrganizationLegende: (I) Immissions(grenz)wert

(Z) Zielwert

(R) Richtwert (im englischsprachigen Original „Guideline value“)

(O) Orientierungswert (für Sonderfallprüfung)

5 Messergebnisse und lufthygienische Bewertung

Während des Messzeitraums vom 01.04.2021 bis 02.04.2023 traten im ersten Jahr an den Messpunkten Herbertshofen (MP1) und Zollsiedlung (MP2) einige Messausfälle durch Schwierigkeiten bei der Stromversorgung und Gerätestörungen auf. Dies führte dazu, dass die Verfügbarkeit bei diesen beiden Standorten für den gesamten Messzeitraum für Partikel PM_{10} bei 93 % am MP1 beziehungsweise 89 % am MP2 lag. Am Messpunkt Kläranlage (MP3) traten diese Probleme nicht auf, hier erreicht die Verfügbarkeit 99 %.

Die angegebenen Verfügbarkeiten beziehen sich auf Tagesmittelwerte der PM_{10}-Konzentration. Diese wirken sich auch auf die Bestimmung der Staubinhaltsstoffe im PM_{10} aus. Für eine allgemein gültige Bewertung der Immissionssituation ist gemäß TA Luft [3] eine Mindestverfügbarkeit von 75 % gefordert. Angestrebt wird eine Verfügbarkeit über 90 % [2]; dann ist sichergestellt, dass die Messdaten den Messzeitraum mit ausreichender Sicherheit repräsentieren.

Bei einer Verfügbarkeit zwischen 75 % und 90 % soll die Repräsentativität geprüft und, wenn nötig, bewertet werden [3]. Dies kann zum Beispiel durch eine vergleichende Bewertung der Messungen an verschiedenen Standorten vorgenommen werden. Wie die in tageweiser Zeitauflösung vorliegenden Daten für die Konzentration an Partikeln PM_{10} zeigen, weisen die Konzentrationen an allen drei Messstandorten im Wesentlichen einen ähnlichen Verlauf auf. Ergänzend ist festzustellen, dass sich die Messwerte im gesamten betrachteten Messzeitraum in einem ähnlichen Niveau, im Mittel deutlich unter 20 µg/m³, dem halben Betrag des Jahresimmissionsgrenzwertes [2], bewegen. Deshalb kann näherungsweise davon ausgegangen werden, dass die Messlücken der Datenreihen zu keiner wesentlichen Änderung der für die Bewertung heranzuziehenden Jahresmittelwerte führen.

Begleitend zu den Luftschadstoffmessungen wurde am Messpunkt Kläranlage (MP3) eine meteorologische Messstation betrieben, die die Windrichtung und Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe erfasst.

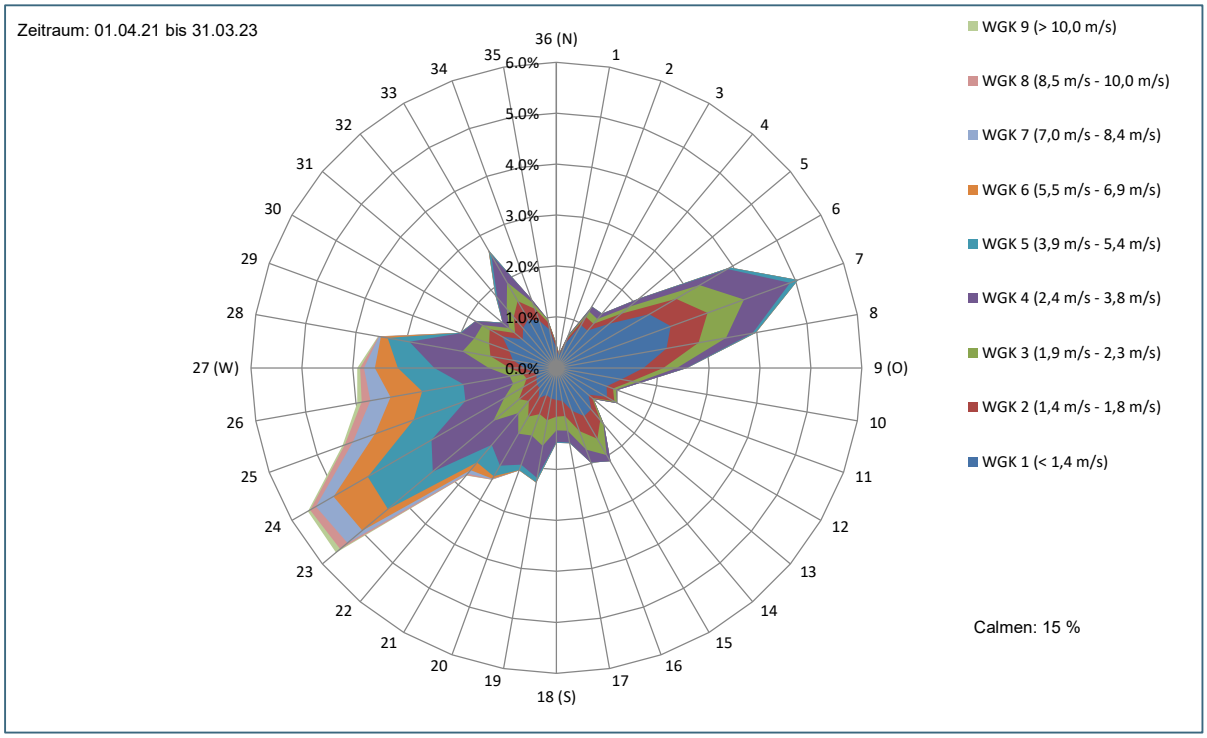

Abb. 5: Windrichtungs- und Windstärkeverteilung

Abbildung 5 zeigt die Windrichtungsverteilung in Form einer Windrose für den Messzeitraum 01.04.2021 bis 31.03.2023. Im Messzeitraum dominieren westliche und östliche Windrichtungen. Hohe Windgeschwindigkeiten mit mehr als 4 m/s treten im Wesentlichen nur bei Wind aus westlichen bis südwestlichen Richtungen auf.

Bezogen auf die Lech-Stahlwerke, liegen die untersuchten Messstandorte nördlich, westlich und südlich des Werksgeländes. Der Messpunkt MP1 Herbertshofen liegt bei südlichem Wind, die Zollsiedlung (MP2) bei Ostwind und der Messpunkt MP3 Kläranlage bei nördlichem Wind im Einflussbereich der Lech-Stahlwerke.

Ergänzend zur Bewertung auf Grundlage der einschlägigen Immissions(grenz)werte werden Messwerte von Vergleichsstandorten aus dem Bayerischen Luftgütemessnetz herangezogen. Die Messstandorte vertreten die folgenden Gebietskategorien:

- Ländlicher Bereich - Messstandort Andechs
- Stadtrand - Messstandort Augsburg-Landesamt für Umwelt
- Verkehrsnaher Bereich - Messstandort Augsburg-Königsplatz

Die Messdaten der Vergleichsstandorte stammen aus einer Auswertung aktueller Messergebnisse im Internetauftritt des LfU [11]. Allerdings stehen nicht alle im Umfeld der Lech-Stahlwerke ermittelten Komponenten zur Verfügung, weil diese nicht ermittelt werden. Die Vergleichswerte weiterer Komponenten wurden aus dem Bericht des LfU über Messungen in der Umgebung eines Elektrostahlwerkes [1] entnommen und beziehen sich auf das Kalenderjahr 2015, ergänzt um Angaben zu bereichstypischen Konzentrationen aus der VDI-Richtlinie 2267 Blatt 1 [7].

Bei der Überwachung der Luftqualität nach der 39. BImSchV [2] erfolgt die Bewertung auf Grundlage von Messreihen über ein Kalenderjahr. Bei emittentenbezogenen Immissionsmessungen, zum Beispiel im Anwendungsbereich der TA Luft [3], ist ein Messzeitraum von einem Jahr, welches nicht einem Kalenderjahr entsprechen muss, die Grundlage.

Für den Vergleich mit den Bewertungskriterien werden statistische Kenndaten herangezogen. Dies sind einerseits Mittelwerte über den Zeitraum von einem (Kalender-)Jahr beziehungsweise 12 Monaten, andererseits auch Überschreitungshäufigkeiten eines Tagesmittelwertes, wie im Fall von Schwebstaub PM_{10}, oder auch für andere kürzere Zeiträume.

Da mit den Messungen im April 2021 begonnen wurde, liegen Messdaten über einen Zeitraum von zwei Jahren, d.h. über 24 Monate vor. Für die Bewertung werden aus den Messdaten jeweils die Kenndaten für folgende Zeiträume ermittelt:

- 1. Messjahr: April 2021 bis März 2022
- 2. Messjahr: April 2022 bis März 2023
- Kalenderjahr 2022

Als Besonderheit ist zu berücksichtigen, dass im März 2022 ein außergewöhnlich starkes Saharastaubereignis aufgetreten ist. Der Ferntransport von Saharastaub führte an Messstandorten in Bayern und Deutschland im März 2022 zu grundsätzlich höheren Partikelkonzentrationen. Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes besteht etwa 90 Massen-% des Saharastaubs je nach Quellregion aus Aluminosilikaten (zum Beispiel Ton, Kaolinit, Montmorillonit), Eisenoxiden (Hämatit, Goethit) und Quarz.

5.1 Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe

5.1.1 Schwebstaub PM_{10}

Schwebstaub PM_{10} wurde quasikontinuierlich als Tagesmittelwert ermittelt. Die Tagesmittelwerte sind im Anhang (Abschnitt 9.1) tabellarisch zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 5: Messergebnisse Schwebstaub PM_{10}

Schwebstaub PM_{10} in µg/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	13	13	13
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	13	15	13
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	14	16	14

Tab. 6: Beurteilungswerte und gebietstypische Vergleichswerte für Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in µg/m³**
39. BImSchV, TA Luft, Immissions(grenz)wert	**40**
Ländlich (Andechs 2022)	11
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	12
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	16

An den Messpunkten MP1 Herbertshofen und MP3 Kläranlage liegen die PM_{10}-Konzentrationen in den jährlichen Beurteilungszeiträumen im Bereich von 13 µg/m³ bis 14 µg/m³. Am Messpunkt MP2 Zollsiedlung wurden im zweiten Messjahr im Mittel 15 µg/m³ gemessen, für das Kalenderjahr 2022 ergeben sich 16 µg/m³. Dies ist möglicherweise auf an diesem Standort höhere Immissionen im September beziehungsweise Oktober 2022 auf Grund von großflächigen Straßenbauarbeiten zurückzuführen; siehe auch Anhang Verlaufsdiagramme (Kapitel 8).

Für PM_{10} gibt es neben dem Jahresimmissionsgrenzwert von 40 µg/m³ einen zusätzlichen Tagesimmissionsgrenzwert von 50 µg/m³ [2, 3], der bis zu 35-mal in einem (Kalender-)Jahr überschritten werden darf, um die Bewertungskriterien zu erfüllen.

Im gesamten Messzeitraum kam es nur am 01.01.2023 zu einer Überschreitung, alle weiteren Tagesmittelwerte liegen deutlich unter 50 µg/m³. Auf Grund des Datums und der Erfahrungen aus vielen Messreihen, gestützt durch Messergebnisse anderer Messstationen, kann davon ausgegangen werden, dass diese Überschreitungen an allen drei Messstandorten auf das Silvesterfeuerwerk zurückzuführen sind. Zum Jahreswechsel 2022 auf 2023 waren Feuerwerke wieder erlaubt. Zum Jahreswechsel 2021/2022 war auf Grund der Corona-Pandemie das Abbrennen von Feuerwerkskörpern verboten beziehungsweise drastisch eingeschränkt. Das erklärt, weshalb am 01.01.2022 der Tagesimmissionsgrenzwert von 50 µg/m³ nicht überschritten wurde.

Im Vergleich mit LÜB-Messstandorten in Augsburg liegen die PM_{10}-Konzentrationen geringfügig höher als im städtischen Hintergrund, ohne Berücksichtigung des Sondereffektes der Bauarbeiten im Umfeld des MP2 jedoch unter der in Augsburg am Königsplatz ermittelten Konzentration von 16 µg/m³.

Der Jahresimmissions(grenz)wert der 39. BImSchV [2] und der TA Luft [3] wird deutlich unterschritten.

Hinweis: Die quasikontinuierlichen Verläufe der PM_{10}-Tagesmittelwerte finden sich im Anhang und sind dort interpretiert. Als besondere Einflussgrößen auf die PM_{10}-Konzentrationen an den Messstandorten stellten sich die Saharastaubepisode, Bauarbeiten und punktuell das Silvesterfeuerwerk 2022/2023 heraus, die zu auffälligen Emissionsspitzen führten.

5.1.2 Blei im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Blei im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 7: Messergebnisse Blei im Schwebstaub PM_{10}

Blei im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	2,4	2,1	2,1
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	1,5	1,1	1,2
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	2,0	1,7	1,7

Tab. 8: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Blei im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
39. BImSchV, TA Luft, Immissions(grenz)wert	**500**
Ländlich (Andechs 2022)	1,5
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	2
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	4

Die an den Standorten ermittelten Konzentrationen an Blei und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei, liegen im Jahresmittel zwischen 1,1 ng/m³ und 2,4 ng/m³.

Das Konzentrationsintervall überdeckt die für ländliche bis einschließlich Stadtrandbereiche ermittelten Konzentrationen. Konzentrationen über 2,0 ng/m³, typisch für städtisches Gebiet, werden nur im ersten Messjahr erreicht. Dabei wurde am Messpunkt MP1 mit 2,4 ng/m³ der höchste Wert ermittelt.

Alle Werte liegen um mehr als den Faktor 200 unter dem Immissions(grenz)wert der 39. BImSchV [2] beziehungsweise der TA Luft [3].

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Blei in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.3 Arsen im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Arsen im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 9: Messergebnisse Arsen im Schwebstaub PM_{10}

Arsen im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,33	0,27	0,31
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,20	0,18	0,19
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,28	0,26	0,26

Tab. 10: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Arsen im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs**- und Vergleichswerte **in ng/m³**
39. BImSchV [2], Zielwert	**6**
Ländlich (Andechs 2022)	0,23
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	0,42
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	0,34

Bei dem Vergleich mit den gebietstypischen Konzentrationen in Bayern sind die Messergebnisse an Arsen und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als As, vergleichbar mit den Klassifizierungen ländlich und verkehrsnah.

Der höchste gemessene Wert mit 0,33 ng/m³, ermittelt am Messpunkt MP1 im ersten Messjahr, liegt unter 6 % des Zielwertes der 39. BImSchV [2].

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Arsen in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.4 Cadmium im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Cadmium im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 11: Messergebnisse Cadmium im Schwebstaub PM_{10}

Cadmium im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,08	0,06	0,06
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,05	0,04	0,04
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,06	0,06	0,06

Tab. 12: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Cadmium im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
39. BImSchV [2]**,** Zielwert	**5**
Ländlich (Andechs 2022)	0,05
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	0,08
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	0,08

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Cadmium und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd, liegt zwischen 0,04 ng/m³ und 0,08 ng/m³. Die Werte entsprechen den in Bayern für ländliche bis verkehrsnahe Gebiete ermittelten Konzentrationen, wobei nur die im ersten Messjahr ermittelten höheren Werte den Bereich verkehrsnah erreichen. In den weiteren Auswertezeiträumen liegen die Konzentrationen im Bereich für ländliche Gebiete. Die höchsten im Messzeitraum und Untersuchungsgebiet ermittelten Konzentrationen liegen deutlich unter 2 % des Zielwertes der 39. BImSchV [2] in Höhe von 5 ng/m³.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Cadmium in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.5 Nickel im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Nickel im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 13: Messergebnisse Nickel im Schwebstaub PM_{10}

Nickel im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	1,0	0,8	0,8
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,4	0,3	0,7
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,5	0,5	0,8

Tab. 14: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Nickel im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
39. BImSchV [2], Zielwert	**20**
Ländlich (Andechs 2022)	<1
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	<1
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	2

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Nickel und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni, liegt zwischen 0,3 ng/m³ und 1,0 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Der Zielwert der 39. BImSchV [2] von 20 ng/m³ wird zu weniger als 6 % erreicht.

Im Gebietsvergleich ordnen sich die Messdaten im Bereich ländlich bis städtisch ein. Ein signifikanter Einfluss durch Emissionen von Gewerbe und Industrie ist nicht erkennbar.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Nickel in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.6 Chrom im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Chrom im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 15: Messergebnisse Chrom im Schwebstaub PM_{10}

Chrom im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	2,4	1,7	2,2
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	1,5	1,2	1,2
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	1,9	1,6	1,6

Tab. 16: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Chrom im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs**- und Vergleichswerte **in ng/m³**
LAI [9]**,** Orientierungswert	**17**
Ländlich (Andechs 2015)	<2
Stadtrand (Augsburg-LfU 2015)	<2
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2015)	7,1

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Chrom und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Cr, liegt zwischen 1,2 ng/m³ (MP2 und MP3) und 2,4 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Der Orientierungswert der LAI von 17 ng/m³ [9] wird deutlich unterschritten.

Vom LfU wurden im Jahr 2015 an den Vergleichsstandorten ländlich (Andechs) und Stadtrand (Augsburg-LfU) Werte unter 2 ng/m³ im Jahresmittel ermittelt. Verkehrsnah wurden 2015 am Königsplatz in Augsburg 7,1 ng/m³ ermittelt.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Chrom in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.7 Vanadium im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Vanadium im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 17: Messergebnisse Vanadium im Schwebstaub PM_{10}

Vanadium im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,3	0,3	0,3
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,2	0,2	0,2
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,3	0,2	0,2

Tab. 18: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Vanadium im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
LAI [12]**,** Zielwert	**20**
Ländlich (Andechs 2015)	0,3
Stadtrand (Augsburg-LfU 2015)	0,4
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2015)	0,6

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Vanadium und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als V, liegt an allen Standorten zwischen 0,2 ng/m³ und 0,3 ng/m³. Dies entspricht den an der LÜB-Messstation Andechs ermittelten typischen Werten für ländliches Gebiet. Der Zielwert der LAI von 20 ng/m³ [12] wird weit unterschritten.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Vanadium in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.8 Mangan im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Mangan im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 19: Messergebnisse Mangan im Schwebstaub PM_{10}

Mangan im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	8,2	6,1	7,8
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	4,4	3,6	3,6
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	5,7	5,2	5,1

Tab. 20: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Mangan im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
WHO [10]**,** Richtwert	**150**
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	5–10
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	10–100

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Mangan und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Mn, liegt zwischen 3,6 ng/m³ (MP2 und MP3) und 8,2 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Der Richtwert der WHO in Höhe von 150 ng/m³ wird um mehr als den Faktor 10 unterschritten.

Die Messwerte sind typisch für ländliche Gebiete.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Mangan in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.9 Eisen im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Eisen im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 21: Messergebnisse Eisen im Schwebstaub PM_{10}

Eisen im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	270	187	230
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	156	142	127
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	207	187	172

Tab. 22: Gebietstypische Vergleichswerte für Eisen im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländlich (Andechs 2015)	106
Stadtrand (Augsburg-LfU 2015)	279
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2015)	1.063

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Eisen und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Fe, liegt bei 127 ng/m³ (MP3) bis 270 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Eisen im Schwebstaub ist in den für Umgebungsluft typischen Konzentrationen gesundheitlich unkritisch, deshalb existiert kein Grenz- oder Beurteilungswert.

Interessant ist die Konzentration an Eisen, da sie als Indikator für Emissionen, ausgehend vom Stahlwerk, herangezogen werden kann. Die ermittelten Konzentrationen liegen dennoch in einem Bereich, wie er für ländliche bis Stadtrandgebiete typisch ist.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Eisen in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang ausführlich interpretiert. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die höchsten Messwerte während der Saharastaubepisode im März 2022 gemessen wurden. Das lässt erkennen, dass die Immissionskonzentration an Eisen auch durch überregionale Ereignisse geprägt ist.

5.1.10 Aluminium im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Aluminium im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 23: Messergebnisse Aluminium im Schwebstaub PM_{10}

Aluminium im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	135	123	99
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	56	60	40
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	79	84	59

Tab. 24: Gebietstypische Vergleichswerte für Aluminium im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	10–500
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	10–1.000

Die mittlere Konzentration an Aluminium und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Al, liegt im Messzeitraum zwischen 40 ng/m³ (am Messpunkt MP3 Kläranlage) und 135 ng/m³ (am Messpunkt MP1 Herbertshofen).

Die Schwankungen liegen in der Spanne für ländliche Gebiete, die 10 ng/m³ bis 500 ng/m³ umfasst.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Aluminium in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.11 Kupfer im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Kupfer im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 25: Messergebnisse Kupfer im Schwebstaub PM_{10}

Kupfer im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	7,1	5,7	6,1
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	6,0	5,2	4,7
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	7,5	7,0	6,2

Tab. 26: Gebietstypische Vergleichswerte für Kupfer im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	2–10
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	5–100

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Kupfer und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Cu, liegt zwischen 4,7 ng/m³ und 7,5 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Kupfer im Schwebstaub ist in den für Umgebungsluft typischen Konzentrationen gesundheitlich unkritisch, deshalb existiert kein Grenz- oder Beurteilungswert.

Die ermittelten Konzentrationen liegen in einem für ländliche Gebiete typischen Bereich von 2 ng/m³ bis 10 ng/m³.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Kupfer in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.12 Zink im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Zink im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 27: Messergebnisse Zink im Schwebstaub PM_{10}

Zink im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	32	20	23
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	19	16	15
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	19	16	16

Tab. 28: Gebietstypische Vergleichswerte für Zink im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländlich (Andechs 2015)	<10
Stadtrand (Augsburg-LfU 2015)	14
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2015)	22

Zink ist ein für Stahlwerksemissionen typischer Stoff. Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Zink und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Zn, liegt zwischen 15 ng/m³ (MP3) und 32 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen). Zink im Schwebstaub ist in den für Umgebungsluft typischen Konzentrationen gesundheitlich unkritisch. Deshalb existiert für Zink kein Grenz- oder Beurteilungswert.

Verglichen mit den 2015 vom LfU an den Vergleichsstandorten ermittelten Konzentrationen an Zink liegen die ermittelten Konzentrationen mit Ausnahme des MP1 Herbertshofen im ersten Messjahr im Bereich zwischen Stadtrand und verkehrsnah.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Zink in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang ausführlich interpretiert. Zusammengefasst zeigt sich, dass der Verlauf von den anderen Messkomponenten signifikant abweicht. Für Zink wurden am Standort MP1 Herbertshofen von September bis November 2021 die höchsten Werte gemessen. Im Bereich des Messpunktes MP1 am Ortsrand von Herbertshofen sind verschiedene Betriebe angesiedelt, die neben dem Stahlwerk auch als Verursacher der gegenüber den üblichen Werten erhöhten Konzentrationen in Frage kommen. Im Dezember 2021 fällt der Messwert am Messpunkt MP3 Kläranlage aus dem Rahmen. Weitere Abweichungen vom typischen Verlauf sind im September 2021 am MP2 und MP3 und im Oktober 2021 am MP2 zu beobachten. Dies ist wahrscheinlich auf lokale Emissionen verschiedener Quellen zurückzuführen.

5.1.13 Antimon im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Antimon im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 29: Messergebnisse Antimon im Schwebstaub PM_{10}

Antimon im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,77	0,44	0,69
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,35	0,29	0,34
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,48	0,37	0,44

Tab. 30: Gebietstypische Vergleichswerte für Antimon im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	0,01–1,5
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	2–50

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Antimon und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Sb, liegt gerundet zwischen 0,3 ng/m³ (MP2 und MP3) und 0,8 ng/m³ (am MP1 Herbertshofen).

Die Konzentrationen liegen in einem für ländliche Gebiete typischen Bereich (0,01 ng/m³ bis 1,5 ng/m³).

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Antimon in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.14 Kobalt im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Kobalt im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 31: Messergebnisse Kobalt im Schwebstaub PM_{10}

Kobalt im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,04	0,04	0,04
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,03	0,04	0,03
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,05	0,05	0,04

Tab. 32: Gebietstypische Vergleichswerte für Kobalt im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	0,08–0,14
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	0,1–0,5

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Kobalt und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Co, liegt an allen drei Messstandorten im Bereich von 0,03 ng/m³ bis 0,05 ng/m³. Dies ist typisch für ländliche Gebiete.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Kobalt in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.15 Zinn im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Zinn im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 33: Messergebnisse Zinn im Schwebstaub PM_{10}

Zinn im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	2,4	1,5	1,6
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	1,9	1,6	1,5
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	2,3	1,9	1,9

Tab. 34: Gebietstypische Vergleichswerte für Zinn im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	Vergleichswerte in ng/m³
Ländliche Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	0–1
Städtische Gebiete (VDI 2267 Blatt 1)	5–20

Die an den Standorten ermittelte mittlere Konzentration an Zinn und seinen anorganischen Verbindungen, angegeben als Sn, liegt zwischen 1,5 ng/m³ und 1,9 ng/m³ an den Messpunkten MP2 und MP3 sowie zwischen 1,9 ng/m³ und 2,4 ng/m³ am MP1 Herbertshofen.

Dieser Konzentrationsbereich liegt zwischen den vom VDI [7] für ländliche und städtische Gebiete angegebenen typischen Konzentrationsbereichen.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Zinn in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert. Dort fallen am MP1 Herbertshofen zwei signifikant erhöhte Einzelwerte auf. Im September 2021 wurden rund 9 ng/m³ und im September 2022 rund 6 ng/m³ gemessen. Alle anderen Einzelwerte liegen dagegen in einem Bereich bis 3 ng/m³. Die beiden erhöhten Einzelwerte führen in der Folge zu etwas höheren Jahresmittelwerten als an den beiden anderen Messpunkten. Die auffälligen Messwerte korrelieren mit erhöhten Konzentrationswerten für Zink.

5.1.16 Molybdän im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Molybdän im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In folgender Tabelle sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst.

Tab. 35: Messergebnisse Molybdän im Schwebstaub PM_{10}

Molybdän im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,5*	0,3*	0,3*
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,3	0,3	0,4
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,4	0,4	0,4

* Mittelwerte ohne mit Flusssäureaufschluss ermittelte Messwerte

Die Messwerte für Molybdän und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Mo, bewegen sich im Bereich der Bestimmungsgrenze des Messverfahrens und auf einem durchgängig sehr niedrigen Niveau. Für Molybdän liegen keine Beurteilungswerte oder gebietstypische Vergleichswerte vor.

Hinweis: Die Konzentrationsverläufe für Molybdän in der Feinstaubfraktion PM_{10} über den Messzeitraum, dargestellt als 28 Tage-Mittelwerte, sind im Anhang interpretiert.

5.1.17 Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Benzo(a)pyren (BaP) im Schwebstaub wird als 28 Tage-Mittelwert ermittelt. Die 28 Tage-Mittelwerte sind im Anhang grafisch als Balkendiagramm (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 36: Messergebnisse Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}

BaP im PM_{10} in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–30.03.22)	0,27	0,28	0,19
2. Messjahr (31.03.22–02.04.23)	0,25	0,32	0,20
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–04.01.23)	0,25	0,33	0,22

Tab. 37: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs-** und Vergleichswerte **in ng/m³**
39. BImSchV [2]**,** Zielwert	**1**
Ländlich (Andechs 2022)	0,07
Stadtrand (Augsburg-LfU 2022)	0,17
Verkehrsnah (Augsburg-Königsplatz 2022)	0,16

Die Messwerte liegen an den Messstandorten MP1 und MP2 deutlich über den in Augsburg stadtrandnah und verkehrsnah ermittelten Konzentrationen. Die Höhe der ermittelten Jahresmittelwerte ist jeweils überwiegend durch die vergleichsweise hohen Benzo(a)pyren-Werte in den Winterheizperioden bedingt, siehe Verläufe im Anhang (Abschnitt 8.1.17).

Die dominierende Quelle für Benzo(a)pyren-Immissionen sind Emissionen von Festbrennstoffheizungen. Typischerweise werden deshalb während der Heizperiode die höchsten Konzentrationen ermittelt. Dies belegen die Messungen von Benzo(a)pyren im Feinstaub PM_{10} an ausgewählten LÜB-Messstationen [4]. Die Konzentrationsverläufe, die im Abschnitt 8.1.17 ausführlich interpretiert sind, zeigen die von den LÜB-Messstationen bekannten typischen Verlaufsgrafiken mit teilweise im Vergleich zu den anderen Jahreszeiten deutlich höheren Werten in der Heizperiode in den Winterperioden 2021/2022 und 2022/2023. In den Sommermonaten lagen die Benzo(a)pyren-Messwerte dagegen in einem unauffälligen Bereich.

Der Zielwert der 39. BImSchV [2] für BaP in Höhe von 1 ng/m³ wird an allen Standorten dennoch sicher eingehalten.

5.2 Quecksilber

5.2.1 Quecksilber gasförmig

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 38: Messergebnisse Quecksilber gasförmig

Quecksilber (Hg) gasförmig in ng/m³	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (15.04.21–31.03.22)	<1	<1	<1
2. Messjahr (01.04.22–03.04.23)	<1	<1	<1
Kalenderjahr 2022 (06.01.22–05.01.23)	<1	<1	<1

Tab. 39: Beurteilungswert und gebietstypischer Vergleichswert für Quecksilber gasförmig

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs**- und Vergleichswert **in ng/m³**
LAI [8]**,** Orientierungswert	**50**
Übliche Umgebungsluftkonzentration (LAI [8])	<1 bis 1,5

Die Messung des gasförmigen Quecksilbers (Hg) ergab Jahresmittelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 ng/m³. Damit liegen die im Umfeld der Lech-Stahlwerke ermittelten Konzentrationen im üblichen Bereich von Umgebungsluftkonzentrationen.

Der Orientierungswert der LAI für gasförmiges Quecksilber in Höhe von 50 ng/m³ [8] wird weit unterschritten.

Im Anhang wurde auf eine grafische Darstellung des Verlaufs verzichtet, da die 14 Tage-Mittelwerte maximal 2,0 ng/m³ erreichten. Die Stundenmittelwerte lagen meist unter der Bestimmungsgrenze und mit Ausnahme des letzten Messmonats unter 2 ng/m³. Der höchste 14 Tage-Mittelwert trat im März 2023 am Messpunkt MP3 Kläranlage mit 2,0 ng/m³ auf. Der höchste Stundenmittelwert erreichte 3,5 ng/m³. Als Emissionsquelle für diese im Vergleich zu den anderen Messpunkten etwas höheren Werte kommt möglicherweise die Kläranlage in Frage.

5.2.2 Quecksilberdeposition

Die Deposition an Quecksilber (Hg) wird mit Bulk-Sammlern Typ Bergerhoff als Mittelwert je Messkampagne (28 Tage) ermittelt.

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse zu Jahresmittelwerten zusammengefasst und zusammen mit den Bewertungskriterien und gebietstypischen Vergleichswerten dargestellt.

Tab. 40: Messergebnisse Deposition an Quecksilber

Deposition an Hg in µg/(m² Tag)	MP1 Herbertshofen	MP2 Zollsiedlung	MP3 Kläranlage
1. Messjahr (01.04.21–31.03.22)	0,011	0,012	0,014
2. Messjahr (31.03.22–03.04.23)	0,014	0,021	0,007
Kalenderjahr 2022 (05.01.22–05.01.23)	0,015	0,022	0,008

Tab. 41: Beurteilungswert und gebietstypische Vergleichswerte für die Deposition an Quecksilber

Vergleichsmaßstab	**Beurteilungs**- und Vergleichswerte **in µg/(m² Tag)**
TA Luft [3]**,** Immissionswert	**1**
Ländlich (Andechs 2015)	0,005 (0,032*)
Stadtrand (Augsburg-LfU 2015)	0,021

* ermittelt in Kulmbach, Bidingen und Grassau

Die mittleren Messwerte liegen im Bereich von unter der Bestimmungsgrenze (0,015 µg/(m² Tag)) bis 0,022 µg/(m² Tag). Die Messergebnisse des Untersuchungsgebietes liegen somit im Bereich von ländlichen bis Stadtrandgebieten.

Der Immissionswert der TA Luft [3] für die Quecksilberdeposition für das Jahresmittel in Höhe von 1 µg/(m² Tag) wird deutlich unterschritten.

Hinweis: Die Einzelmesswerte sind im Anhang grafisch (Kapitel 8) und tabellarisch (Kapitel 9) zusammengestellt.

6 Zusammenfassung

Begleitend zur geplanten Kapazitätserhöhung des Elektrostahlwerks der Lech-Stahlwerke GmbH in Meitingen wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren lufthygienische Untersuchungen (Immissionsmessungen) in der nahen Umgebung des Stahlwerks durchgeführt. Die Messungen erfolgten an drei Standorten, an denen bereits in den Jahren 2014/2015 Immissionsmessungen vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt wurden. Das Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) finanziert.

Die Beurteilung der Luftqualität erfolgt auf Basis von Messdaten für jeweils ein Kalenderjahr [2] beziehungsweise ein Jahr (12 Monate) [3]. Die Messungen wurden im Zeitraum von April 2021 bis Anfang April 2023 durchgeführt. Für den Vergleich mit den Beurteilungswerten wurden jeweils die Messdaten für das erste und zweite Messjahr sowie für das Kalenderjahr 2022 zusammengefasst.

Im Messzeitraum ergibt sich für alle drei Messstandorte eine mittlere Konzentration an Partikeln PM_{10} von 13 µg/m³ bis 14 µg/m³, am Messpunkt MP2 bis 16 µg/m³. Der Messpunkt MP2 Zollsiedlung wurde im September und Oktober 2022 durch Bauarbeiten in der Siedlung beeinflusst, was zu geringfügig höheren Konzentrationen führte. Der Immissions(grenz)wert der 39. BImSchV [2] beziehungsweise der TA Luft 2021 [3] von 40 µg/m³ für das Kalenderjahresmittel beziehungsweise Jahresmittel wird deutlich unterschritten.

Im gesamten Messzeitraum kam es nur am 01.01.2023 zu einer Überschreitung des Tagesmittelwerts von 50 µg/m³. Diese Überschreitung an allen Messstandorten ist auf die Auswirkungen des Silvesterfeuerwerks zurückzuführen. Die Anforderung, dass an maximal 35 Tagen im Jahr ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ überschritten werden darf [2, 3], wird sicher eingehalten.

Als besondere Einflussgrößen auf die PM_{10}-Konzentrationen an allen Messstandorten stellten sich eine Saharastaubepisode im März 2022 sowie das Silvesterfeuerwerk 2022/2023 heraus, die zu auffälligen Immissionsspitzen führten.

Neben der Ermittlung der Konzentration von PM_{10} mit dem Referenzverfahren wurden die tageweise anfallenden Filterproben in einem weiteren Schritt auf Inhaltsstoffe analysiert. Dazu wurden jeweils für einen Zeitraum von vier Wochen (28 Tage) Mischproben gebildet und gemeinsam auf den Gehalt an ausgewählten Elementen (Metalle und Halbmetalle) sowie Benzo(a)pyren (BaP) analysiert.

Für die Staubinhaltsstoffe Blei, Arsen, Cadmium, Nickel, Chrom, Vanadium, Mangan sowie ihre Verbindungen sowie für BaP liegen für eine Bewertung Beurteilungsmaßstäbe in Form von Grenz-, Ziel-, Prüf- und Richtwerten vor. Für den Vergleich mit den Beurteilungswerten ist jeweils der Mittelwert über ein Jahr zu bilden.

Die Auswertung der Messergebnisse der Staubinhaltsstoffe ergab für alle drei Messstandorte und alle oben aufgeführten Schadstoffe eine deutliche Unterschreitung der Beurteilungswerte. Im Mittel liegen die Konzentrationen in einem für ländliche bis städtische Gebiete typischen Bereich.

Bei Benzo(a)pyren (BaP) wurden die höchsten Messwerte an den Standorten Zollsiedlung und Herbertshofen mit größerer Nähe zu Wohngebieten und die niedrigsten am Standort Kläranlage ermittelt. Kleinfeuerungsanlagen, die mit festen Brennstoffen wie Holz betrieben werden, sind die Hauptemissionsquelle für BaP. Der Verlauf für die Konzentration an BaP weist erwartungsgemäß einen stark ausgeprägten Jahresgang entsprechend der Heizperiode auf. Entsprechend wurden in den beiden Winterperioden 2021/2022 und 2022/2023 die höchsten Werte gemessen.

Weiterhin wurde die Konzentration an gasförmigem Quecksilber ermittelt. Die Messwerte lagen meist unter der Bestimmungsgrenze von 1 ng/m³. Dies entspricht auch der üblichen Konzentration an Quecksilber in der Umgebungsluft. Der für die Bewertung heranzuziehende Beurteilungswert der LAI von 50 ng/m³ [8] wird weit unterschritten.

Die ermittelte Deposition an Quecksilber liegt an den drei Messstandorten im Bereich der Bestimmungsgrenze bis maximal 0,02 µg/(m² Tag). Der Immissionswert der TA Luft [3] in Höhe von 1 µg/(m² Tag) wird weit unterschritten.

Der Vergleich mit Ergebnissen von Referenzstationen für ländliche, städtische und verkehrsnahe Standorte zeigt, dass die ermittelten Konzentrationen und Depositionen im Fall von Quecksilber im typischen Bereich von ländlichen bis städtischen Standorten liegen.

Zur Bewertung der Produktionsauslastung der Lech-Stahlwerke kann die Rohstahlproduktion herangezogen werden. Bezogen auf die mittlere Produktion von 2015 bis einschließlich 2022, lag die Produktion in den Jahren 2021 und 2022 bei 105 % beziehungsweise 84 %. Für das Jahr 2015 ergeben sich auf dieser Basis 104 %. Die Rohstahlproduktion im Jahr 2022 lag damit wahrscheinlich konjunkturbedingt niedriger als in den Vorjahren.

7 Literaturverzeichnis

[1] Immissionsmessungen in der Umgebung eines Elektrostahlwerkes, Berichtszeitraum 01.10.2014–31.12.2015.
Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2016

[2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 25.01.2010.
BGBl. I (2010) S. 1065, zuletzt geändert BGBl. I (2020) S. 1328

[3] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.
GMBl. (2021) Nr. 48-54, S. 1050

[4] Berichte des Bayerischen Landesamts für Umwelt.
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/auswertungen/weitere/index.htm

[5] DIN EN 12341: Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM_{10}- oder $PM_{2,5}$-Massenkonzentration des Schwebstaubes.
Deutsche Fassung, August 2014

[6] Richtlinie VDI 4320 Blatt 2: Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode.
Verein Deutscher Ingenieure, Januar 2012

[7] Richtlinie VDI 2267 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, Tl, V und Zn mit GF-AAS, ICP-OES oder ICP-MS.
Verein Deutscher Ingenieure, Dezember 2019

[8] Immissionswerte für Quecksilber, Quecksilberverbindungen: Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“ des LAI, verabschiedet in seiner 89. Sitzung vom 25.–27.10.1995

[9] Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind: Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) vom September 2004

[10] Air quality guidelines for Europe (Second edition), WHO regional publications, European series, No. 91.
World Health Organization, 2000

[11] Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB): PM_{10}-Inhaltsstoffe 2022.
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juli 2023
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/auswertungen/weitere/doc/pm10_inhaltsstoffe_2022.pdf

[12] Bewertung von Vanadium-Immissionen: Erarbeitet durch den Unterausschuss „Wirkungsfragen“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), verabschiedet in seiner 92. Sitzung vom 12.-14.05.1997, erschienen im Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2000 (LAI-Schriftenreihe; Band 19)

8 Anhang Verlaufsdiagramme

8.1 Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe

8.1.1 Verlauf der Konzentration an Schwebstaub PM_{10}

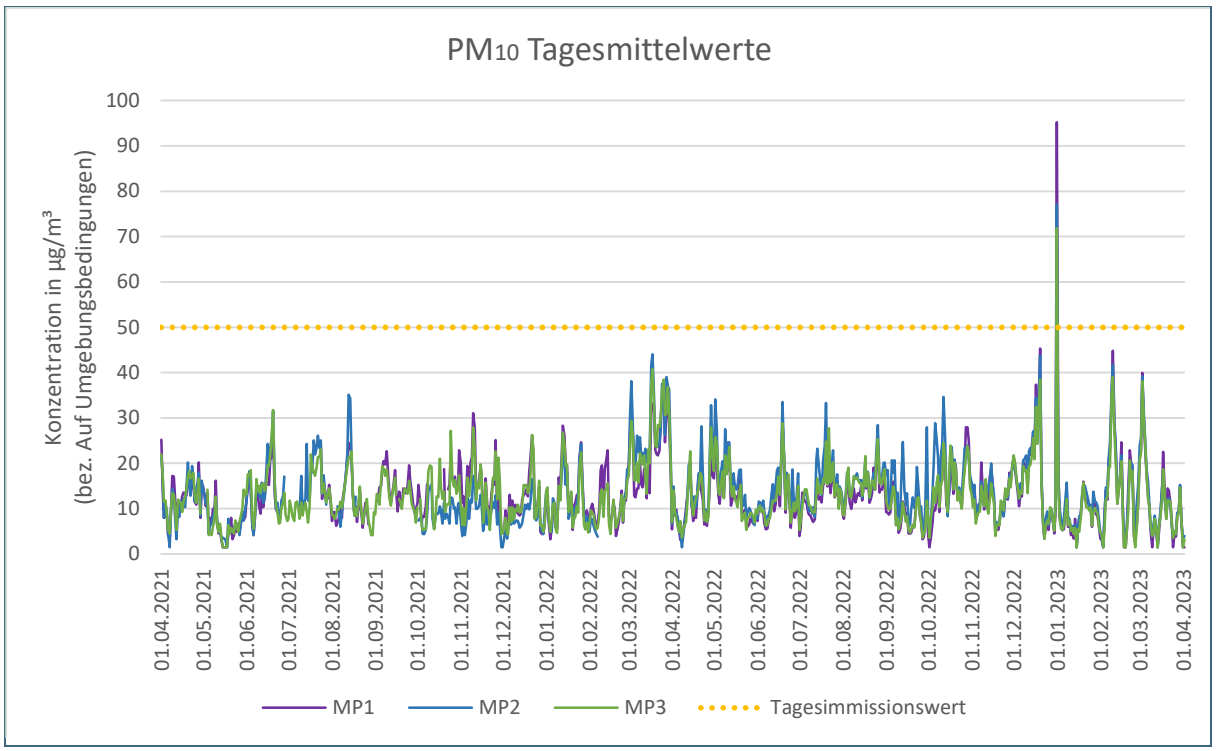

Abb. 6: Verlauf der Konzentration an Schwebstaub PM_{10}

Bei Betrachtung des Verlaufsdiagramms ist erkennbar, dass nur an einem Tag in dem zweijährigen Messzeitraum der Tagesmittelwert von 50 µg/m³ überschritten wird. Am 01.01.2023 liegt die PM_{10}-Konzentration an allen drei Standorten deutlich über dem Immissionswert. Nach den Beschränkungen im Rahmen der Corona-Krise waren zum Jahreswechsel 2022/ 2023 wieder Silvesterfeuerwerke erlaubt. Die Überschreitungen an diesem Tag sind mit hoher Sicherheit auf den beim Abbrennen von Feuerwerkskörpern entstehenden Feinstaub zurückzuführen.

Im März 2022 ist an allen Messstandorten eine längere Phase mit PM_{10}-Konzentrationen von deutlich über 20 µg/m³ zu erkennen. Dies ist im Wesentlichen auf ein außergewöhnlich starkes Saharastaubereignis zurückzuführen. Der Ferntransport von Saharastaub führte auch an weiteren Messstandorten in Bayern und Deutschland im März 2022 zu höheren Partikelkonzentrationen. Am Messstandort Augsburg-LfU des Bayerischen Luftgütemessnetzes weisen die Messwerte für PM_{10} in der Zeit vom 02.03.2022 bis 31.03.2022 einen vergleichbaren Verlauf auf.

Im Dezember 2022 steigen die PM_{10}-Konzentrationen an allen drei Messstandorten im Untersuchungsgebiet gleichförmig auf Werte bis rund 40 µg/m³ an und fallen dann auf unter 10 µg/m³. Dies ist ebenfalls auf eine allgemeine Immissionsepisode mit austauscharmer Wetterlage zurückzuführen. Auffällig ist, dass sich danach bis zum Ende des Messzeitraums immer wieder Phasen mit sehr niedrigen PM_{10}-Konzentrationen mit Tagen mit höheren Konzentrationen abwechseln, wobei die Konzentrationen an allen drei Standorten fast parallel verlaufen. Im Mittel liegen die Konzentrationen von Januar 2023 bis März 2023 unter dem Durchschnitt. Dieses Verhalten ist vermutlich ebenfalls dem Einfluss von meteorologischen Effekten mit gutem Luftaustausch geschuldet.

Abweichend von dem mehr oder weniger deckungsgleichen Verlauf der Konzentrationen während der bereits angesprochenen Ereignisse, fällt der Zeitbereich September bis Anfang Oktober 2022 auf. In diesem Zeitraum liegen die Konzentrationen am MP2 in der Zollsiedlung häufig deutlich über den an den beiden anderen Standorten zeitgleich gemessenen Werten. Dies fällt mit großräumigen Tiefbauarbeiten in der Zollsiedlung zusammen. Über mehrere Wochen wurden fast alle Straßen aufgegraben, vermutlich um Leitungen zu verlegen. Die durch die Bauarbeiten verursachten Staubemissionen sind deutlich am Messstandort als Immissionen festzustellen.

8.1.2 Verlauf der Konzentration an Blei im Schwebstaub PM_{10}

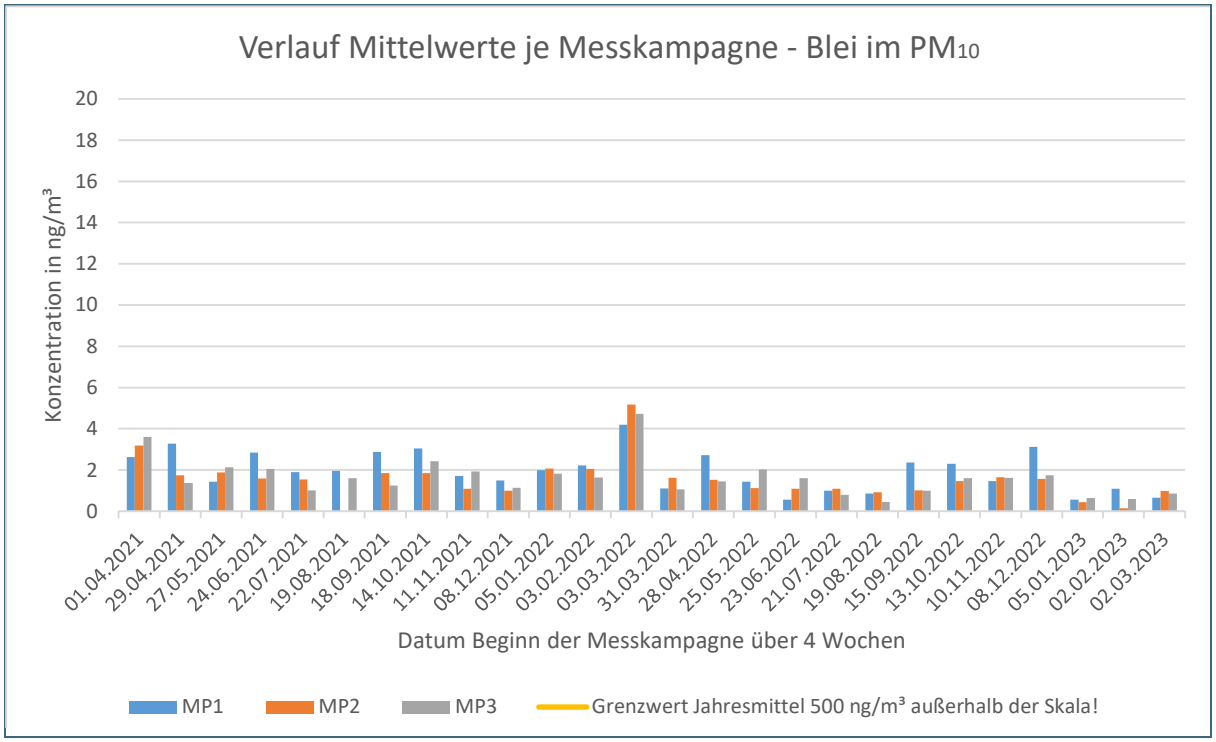

Abb. 7: Verlauf der Konzentration an Blei im Schwebstaub PM_{10}

An allen drei Standorten wurden im März 2022 die höchsten Konzentrationen für Blei im Schwebstaub ermittelt. Dies fällt mit der Saharastaubepisode zusammen.

In der Gesamtschau ist zu erkennen, dass teilweise am Messpunkt MP1 an der Feuerwache Herbertshofen gegenüber den anderen beiden Standorten höhere Messwerte zu beobachten sind, zum Beispiel im Mai, September und Oktober 2021 sowie Mai, September, Oktober und Dezember 2022.

8.1.3 Verlauf der Konzentration an Arsen im Schwebstaub PM_{10}

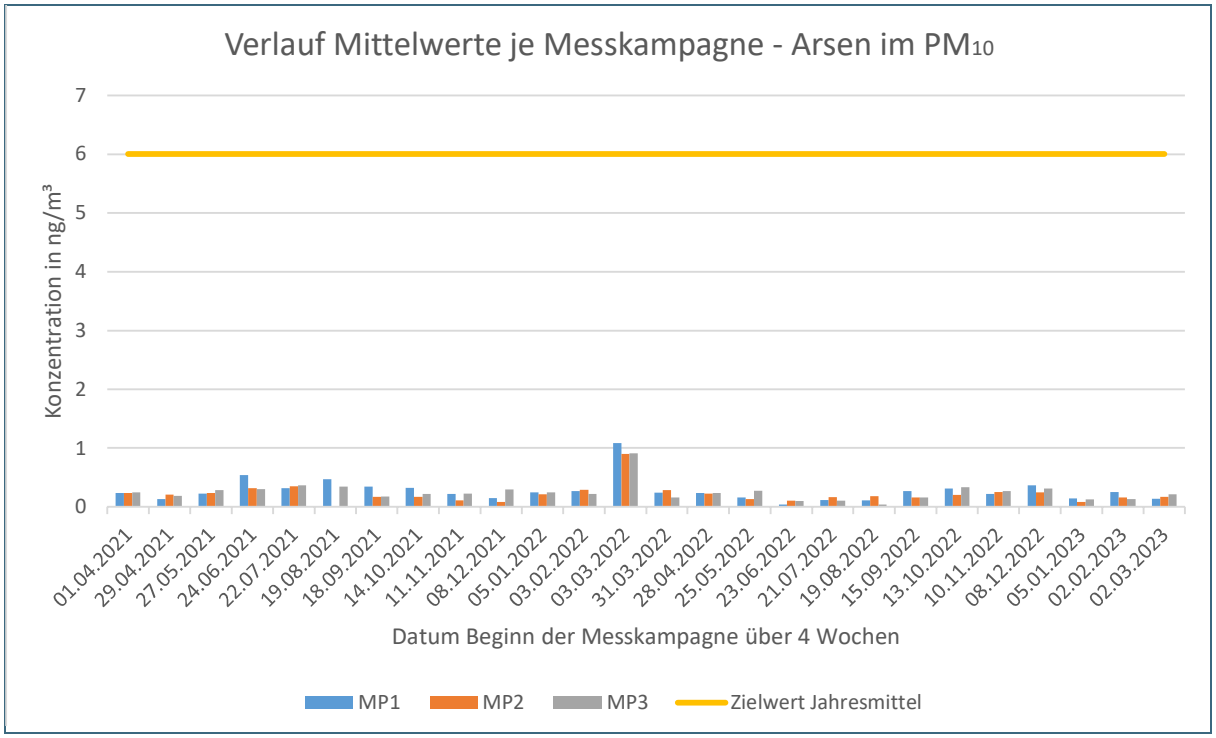

Abb. 8: Verlauf der Konzentration an Arsen im Schwebstaub PM_{10}

Wie bereits für Blei beschrieben, ergeben sich auch für Arsen im Schwebstaub die höchsten Konzentrationen im März 2022 während der Saharastaubepisode. Die Werte liegen durchweg in einem sehr niedrigen Bereich.

8.1.4 Verlauf der Konzentration an Cadmium im Schwebstaub PM_{10}

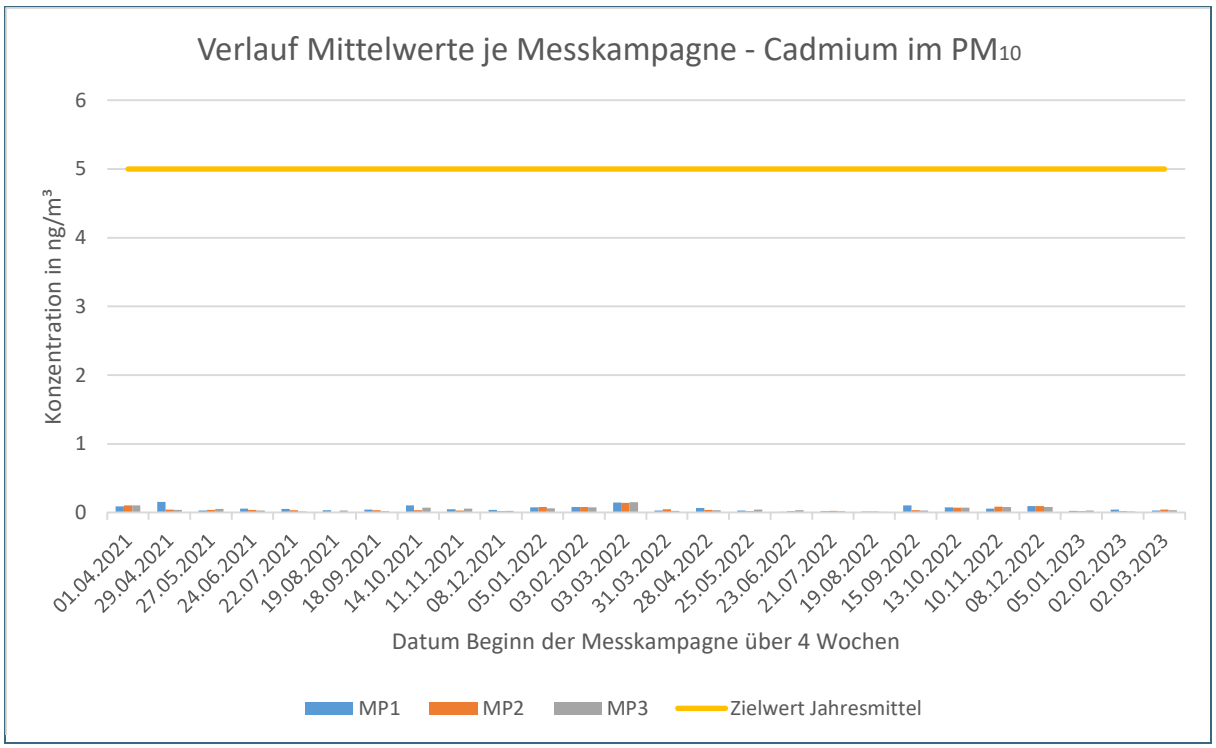

Abb. 9: Verlauf der Konzentration an Cadmium im Schwebstaub PM_{10}

Für Cadmium im Schwebstaub wurden ebenfalls im März 2022 die höchsten Konzentrationen ermittelt, was zeitlich mit dem Saharastaubereignis zusammenfällt.

Verglichen mit dem Zielwert der 39. BImSchV [2], liegen die Werte durchweg in einem sehr niedrigen Bereich.

8.1.5 Verlauf der Konzentration an Nickel im Schwebstaub PM_{10}

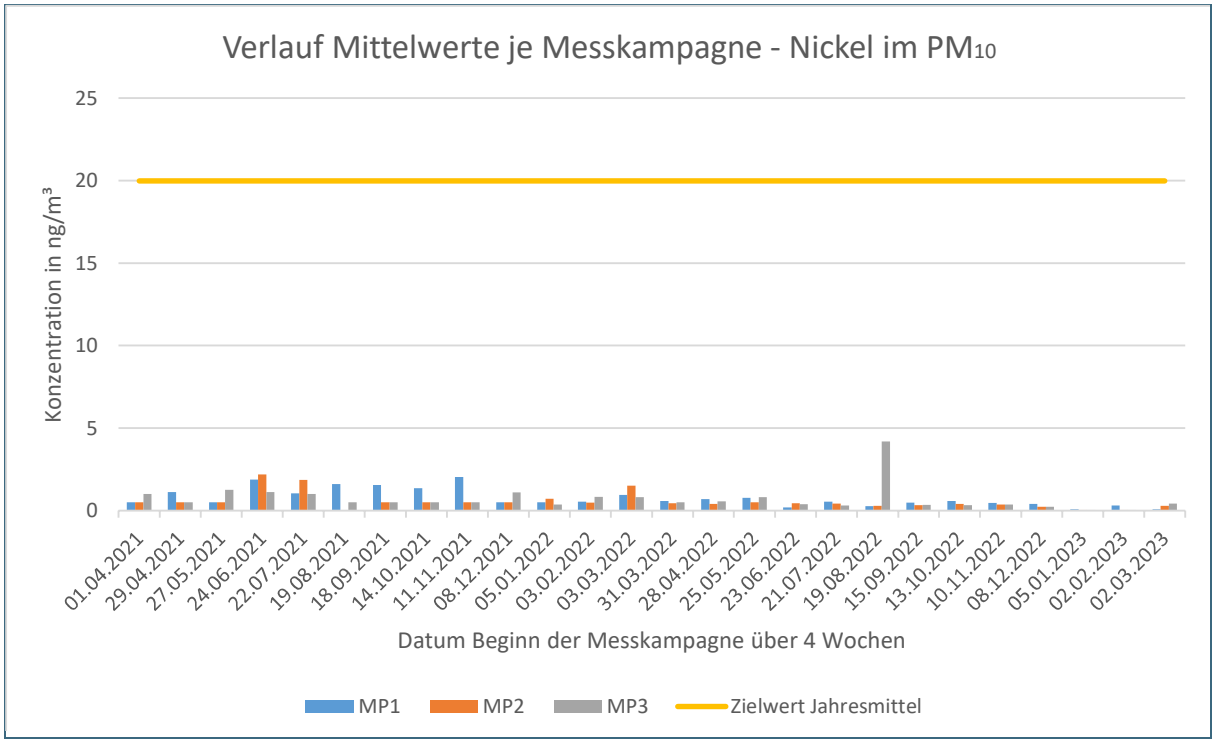

Abb. 10: Verlauf der Konzentration an Nickel im Schwebstaub PM_{10}

Der Verlauf für Nickel im Schwebstaub unterscheidet sich von den bisher betrachteten Komponenten. Während des Saharastaubereignisses im März 2022 sind gegenüber den üblichen Hintergrundwerten nur leicht erhöhte Konzentrationen zu erkennen. Die Werte streuen stärker und liegen in einem Bereich von kleiner Bestimmungsgrenze (0,1 ng/m³) bis 2,2 ng/m³ und einem Einzelwert von 4,2 ng/m³ am MP3 im August 2022.

Wenn die Messwerte an einem Standort gegenüber den anderen Messpunkten erhöht sind, kann von einem Einfluss lokaler Emissionsquellen ausgegangen werden. Am Messpunkt MP1 in Herbertshofen sind primär im ersten Messjahr von August bis November 2021 signifikant höhere Messwerte im Vergleich zu den anderen beiden Messpunkten zu beobachten. Auffällig ist der Wert am Messpunkt MP3 Kläranlage im August 2022. Am Messpunkt MP1 kommen auch nahe gelegene Gewerbebetriebe als Emittenten in Frage. In der Nähe zum Messpunkt MP3 werden ältere Fahrzeuge zwischengelagert. Arbeiten an den Fahrzeugen oder auch auf der Kläranlage könnten als Quelle für den einmalig höheren Wert in Frage kommen.

8.1.6 Verlauf der Konzentration an Chrom im Schwebstaub PM_{10}

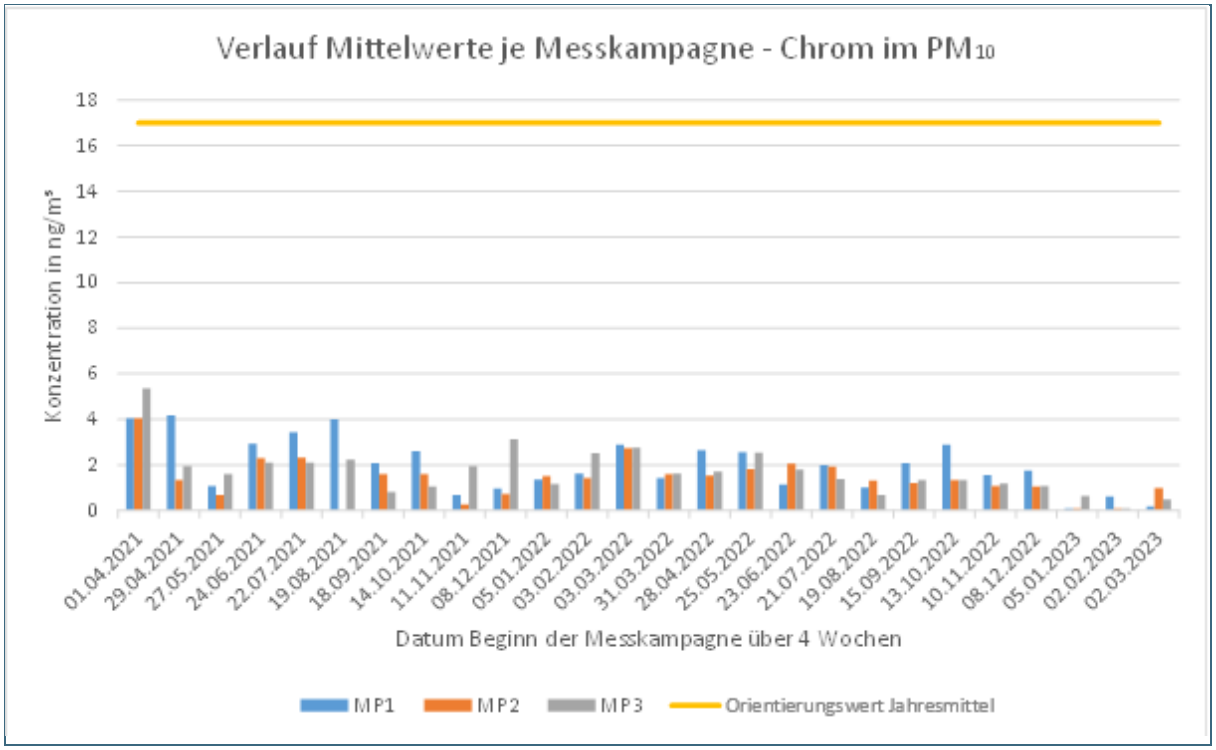

Abb. 11: Verlauf der Konzentration an Chrom im Schwebstaub PM_{10}

Die Einzelmesswerte für Chrom im Schwebstaub streuen im Wesentlichen um den Bereich von rund 2 ng/m³. Einzelne leichte Abweichungen von den zeitgleich an den anderen Messpunkten ermittelten Werten sind am MP1 für Mai, August und September 2021 sowie September und Oktober 2022 zu beobachten. Am MP3 sind im November und Dezember 2021 Abweichungen nach oben zu beobachten. Als Verursacher kommen auch lokale Emittenten in Frage.

8.1.7 Verlauf der Konzentration an Vanadium im Schwebstaub PM_{10}

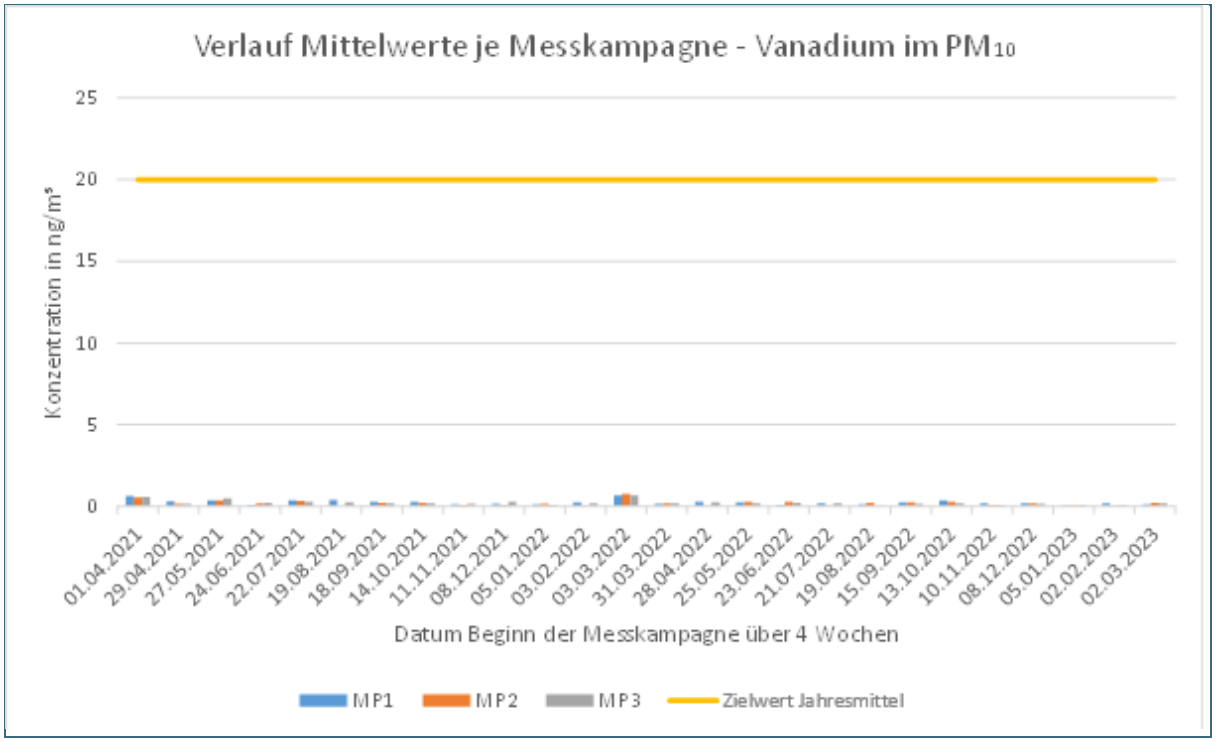

Abb. 12: Verlauf der Konzentration an Vanadium im Schwebstaub PM_{10}

Für Vanadium im Schwebstaub liegt der Konzentrationsverlauf auf sehr niedrigem Niveau. Die höchsten Messwerte fallen mit dem Saharastaubereignis im März 2022 zusammen. Lokale Emissionsbeiträge sind nicht erkennbar.

8.1.8 Verlauf der Konzentration an Mangan im Schwebstaub PM_{10}

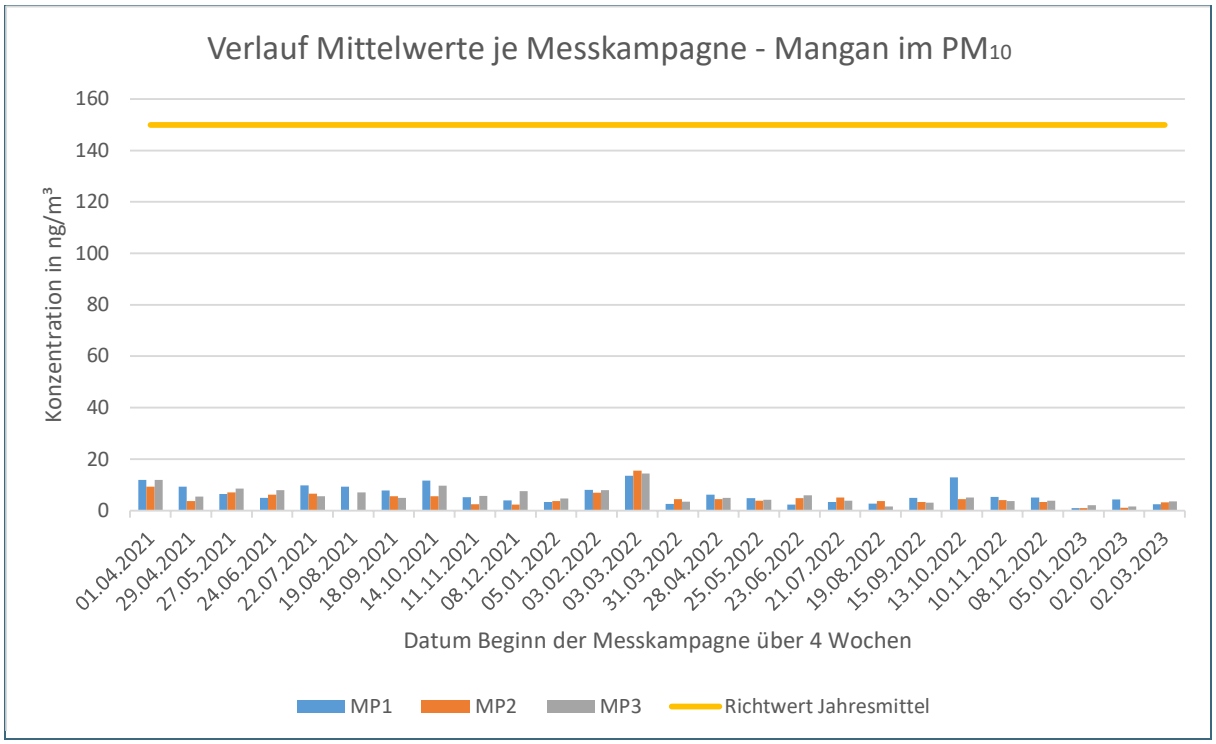

Abb. 13: Verlauf der Konzentration an Mangan im Schwebstaub PM_{10}

Für Mangan im Schwebstaub wurden ebenfalls im März 2022 die höchsten Werte ermittelt. Signifikant von den anderen Messpunkten abweichende Einzelmesswerte sind nur bei der Messkampagne im Oktober 2022 erkennbar. Hier ragt der Messwert am Messpunkt MP1 hervor und deutet eine lokale Emissionsquelle an.

8.1.9 Verlauf der Konzentration an Eisen im Schwebstaub PM_{10}

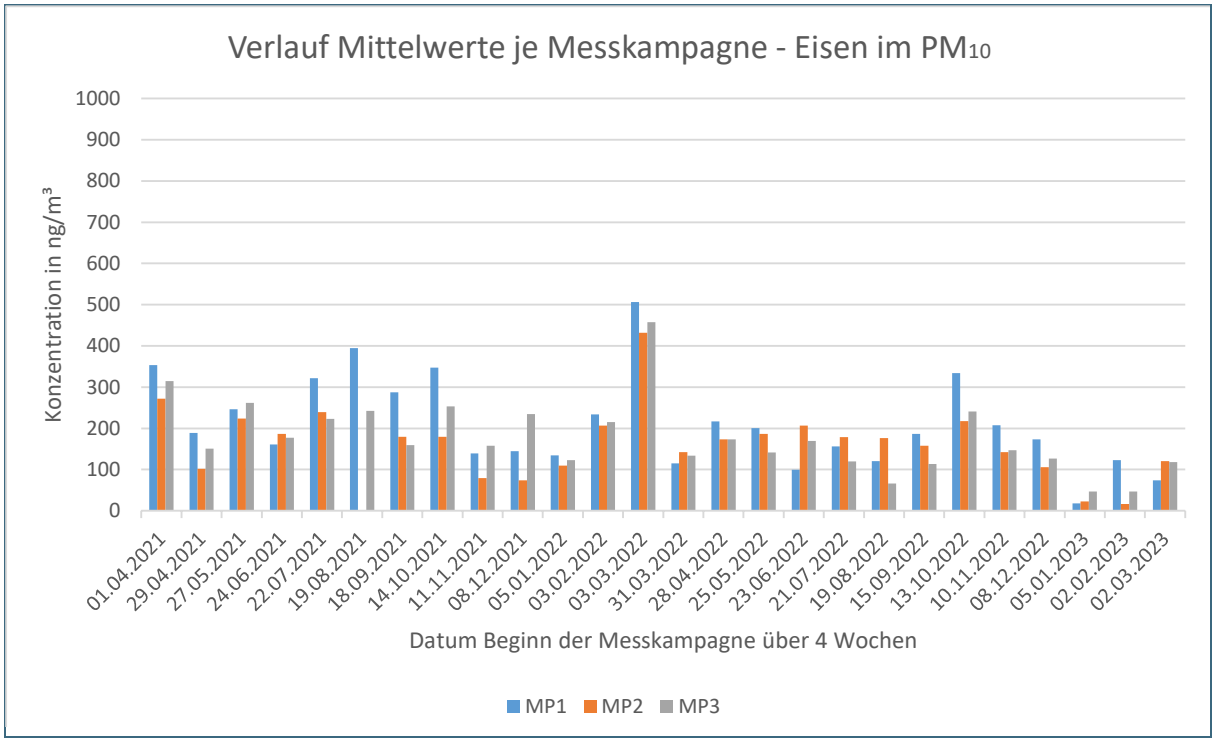

Abb. 14: Verlauf der Konzentration an Eisen im Schwebstaub PM_{10}

Der Konzentrationsverlauf für Eisen im Schwebstaub zeigt ebenfalls während der Saharastaubepisode die höchsten Messwerte. Die Konzentration an Eisen kann als Indikator für Emissionen, ausgehend vom Stahlwerk, herangezogen werden. Wie an dem Verlauf zu erkennen ist, überragt jedoch der Einfluss des Saharastaubereignisses alle erkennbaren Einflüsse durch Emissionen lokaler Quellen. Eisenverbindungen sind ein Hauptbestandteil des Saharastaubs.

Wie schon bei anderen Metallen deuten gegenüber den anderen Messpunkten leicht erhöhte Einzelmesswerte am Messpunkt MP1 im Juli, August, September und Oktober 2021 sowie Oktober 2022 und Februar 2023 einen Beitrag auch lokaler Quellen an.

8.1.10 Verlauf der Konzentration an Aluminium im Schwebstaub PM_{10}

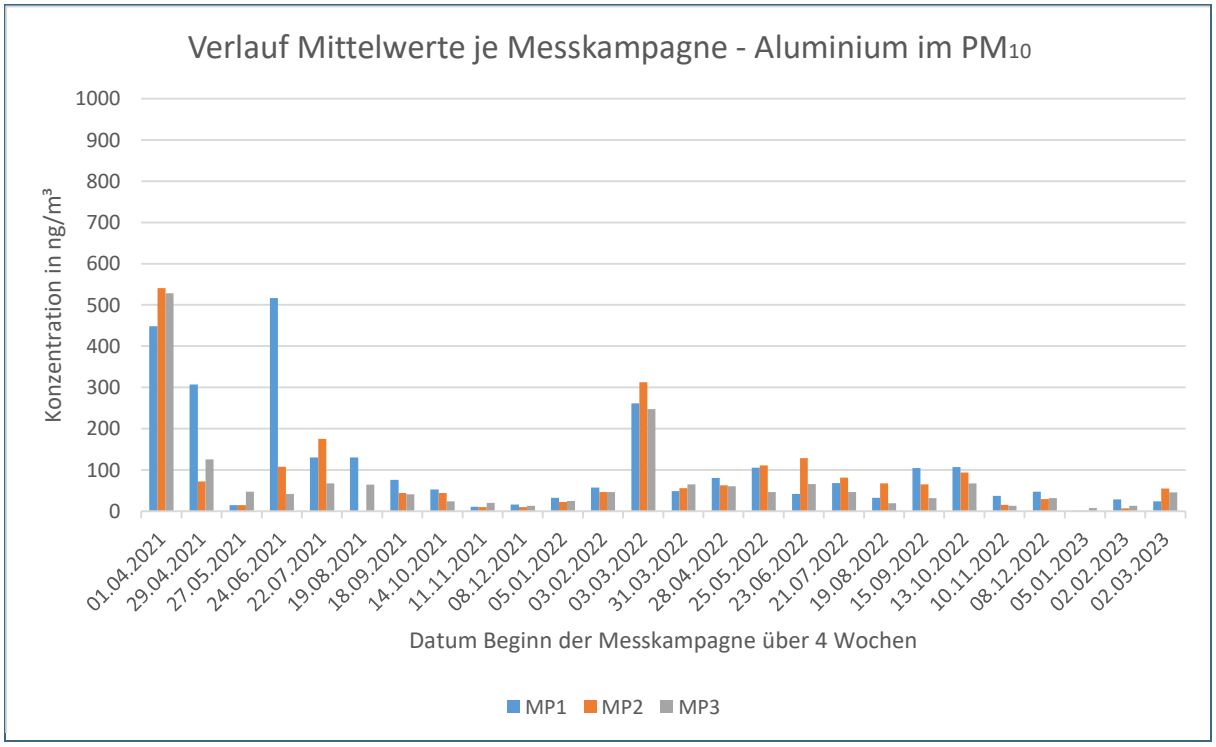

Abb. 15: Verlauf der Konzentration an Aluminium im Schwebstaub PM_{10}

Wie das Verlaufsdiagramm zeigt, schwanken die Werte, im Besonderen in den ersten sechs Messkampagnen, stark. In diesem Zeitraum werden auch die höchsten Konzentrationen gemessen. Ab September 2021 ist ein mit den meisten anderen untersuchten Metallen vergleichbarer Verlauf mit den höchsten Messwerten im März 2022 während der Saharastaub-episode erkennbar. Aluminosilikatverbindungen sind neben Eisen und Quarz ein weiterer Hauptbestandteil des Saharastaubs.

Es ist nicht auszuschließen, dass die in den ersten sechs Messkampagnen verwendete Aufschlussmethode mit Einsatz von Flusssäure für den Unterschied ursächlich ist, zumal im Boden vorkommende, schwerlösliche Alumosilikate nennenswert nur mit Flusssäure aufgeschlossen werden können. Für die Bewertung spielt dies keine Rolle, da es für Aluminium keinen Immissionswert gibt und die Einordnung der Konzentrationen für ein ländliches Gebiet charakteristisch ist.

8.1.11 Verlauf der Konzentration an Kupfer im Schwebstaub PM_{10}

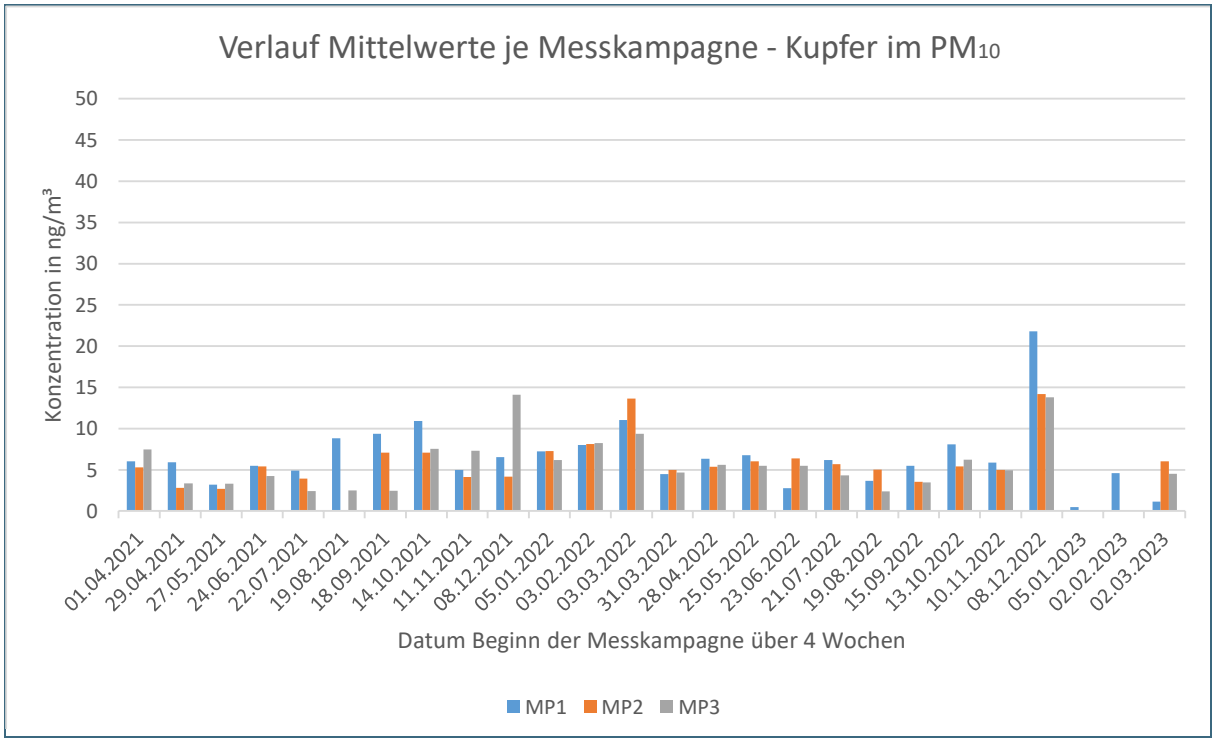

Abb. 16: Verlauf der Konzentration an Kupfer im Schwebstaub PM_{10}

Bei Kupfer im Schwebstaub sind im Vergleich zu den anderen Messwerten die Saharastaubeffekte weniger ausgeprägt. Die höchsten Messwerte werden über den Jahreswechsel 2022/ 2023 gemessen. Dies ist wahrscheinlich auf den Einfluss von Feuerwerkskörpern zurückzuführen, Kupferverbindungen färben Flammen ein.

Für die Messungen im August, September und Oktober 2021 sind am MP1 im Vergleich zu den anderen Messpunkten etwas höhere Messwerte zu erkennen, im Dezember 2021 am Messpunkt MP3. Möglicherweis spielen auch lokale Emissionsquellen eine Rolle. Die Unterschiede und damit auch der Einfluss der Quelle(n) sind jedoch gering.

8.1.12 Verlauf der Konzentration an Zink im Schwebstaub PM_{10}

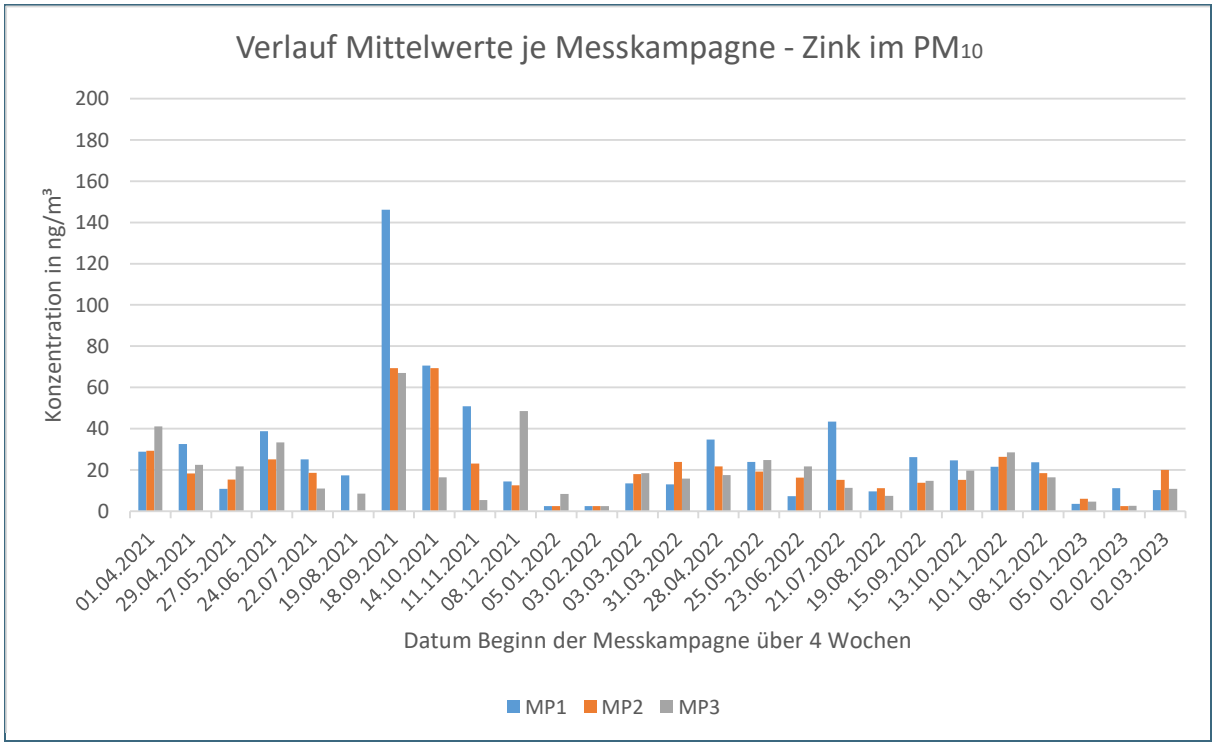

Abb. 17: Verlauf der Konzentration an Zink im Schwebstaub PM_{10}

Der Verlauf weicht von den anderen Messkomponenten stark ab. Für Zink im Schwebstaub wurden an dem Standort MP1 Herbertshofen von September bis November 2021 und im Juli 2022 die höchsten Werte gemessen. Im Bereich des Messpunktes MP1 am Ortsrand von Herbertshofen sind Gewerbebetriebe angesiedelt, die neben dem Stahlwerk als relevante Quelle auch als Verursacher in Frage kommen. Im Dezember 2021 fällt der Messwert am Messpunkt MP3 Kläranlage aus dem Rahmen.

Die Messwerte für Zink werden offensichtlich nicht durch das Saharastaubereignis beeinflusst.

8.1.13 Verlauf der Konzentration an Antimon im Schwebstaub PM_{10}

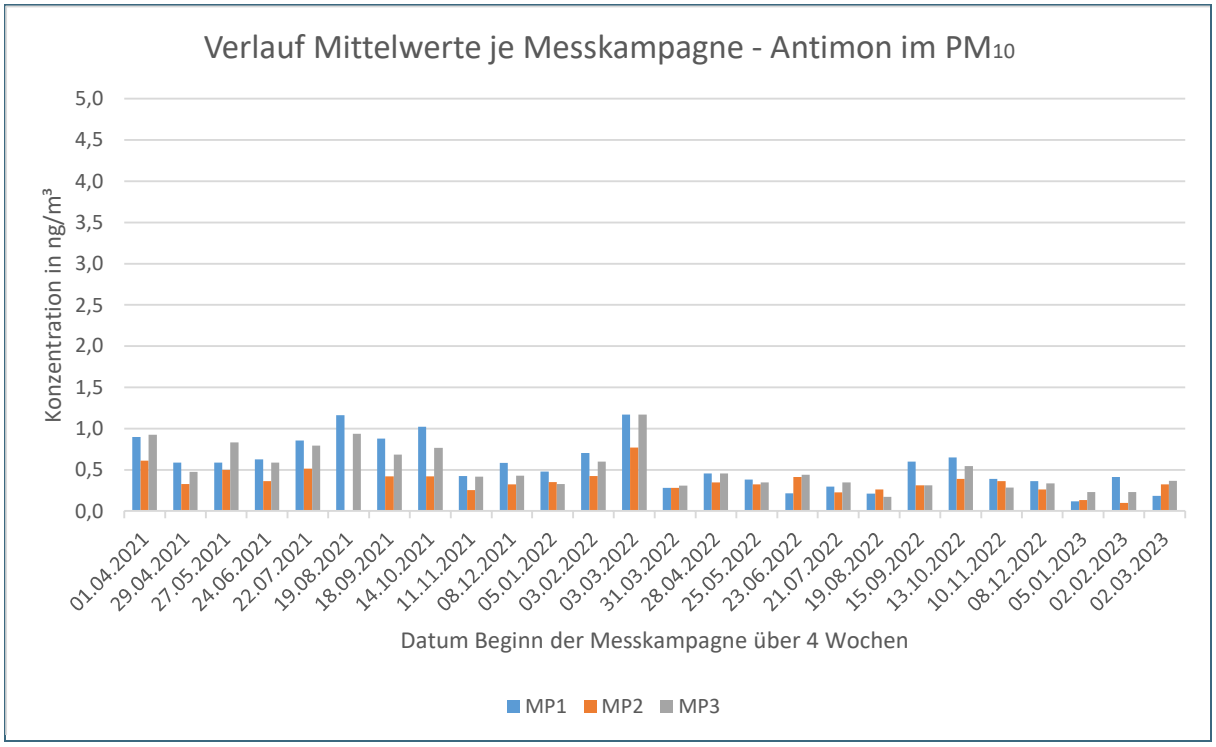

Abb. 18: Verlauf der Konzentration an Antimon im Schwebstaub PM_{10}

Die Konzentration an Antimon im Schwebstaub bewegt sich durchweg in einem ähnlichen Bereich, wobei die Messwerte im zweiten Messjahr im Mittel niedriger liegen als im ersten Messjahr. Die Messwerte bewegen sich aber durchgängig auf einem niedrigen Niveau.

8.1.14 Verlauf der Konzentration an Kobalt im Schwebstaub PM_{10}

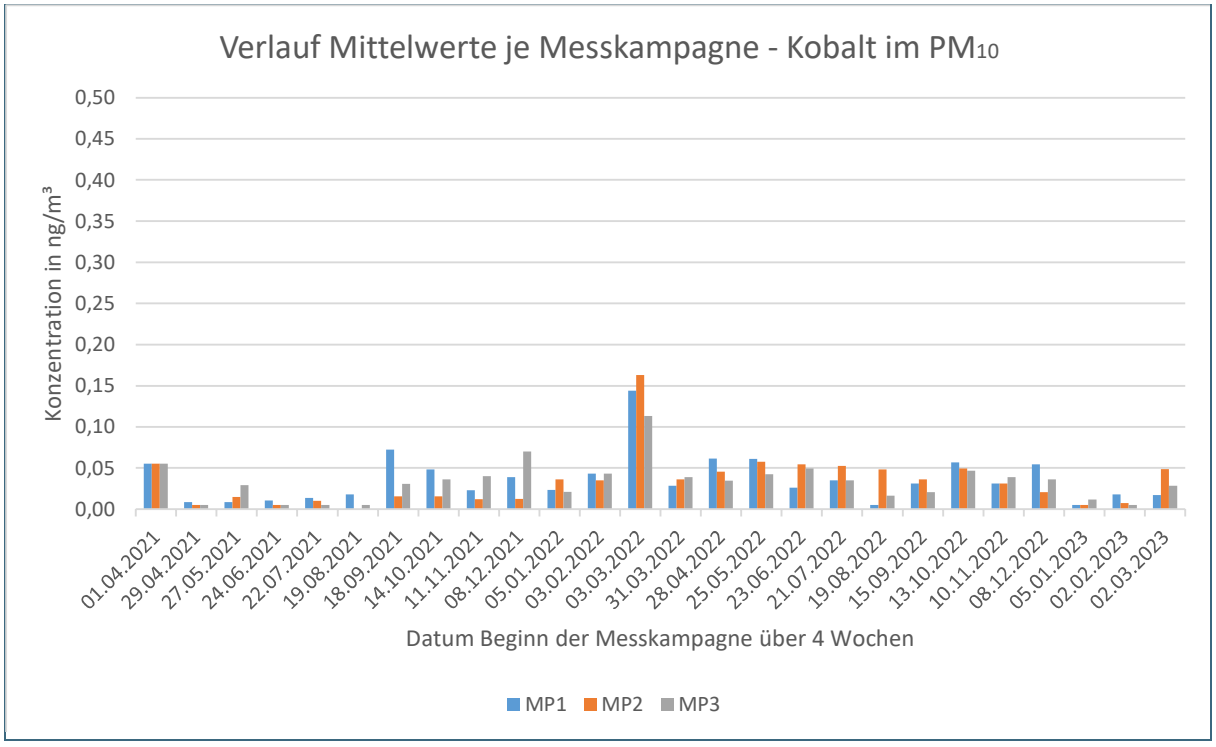

Abb. 19: Verlauf der Konzentration an Kobalt im Schwebstaub PM_{10}

Bei Kobalt im Schwebstaub gleicht der Verlauf dem vieler anderer untersuchter Metalle. Während des Saharastaubereignisses im März 2022 werden die höchsten Konzentrationen ermittelt.

Der Verlauf deutet einen leichten Unterschied der beiden angewendeten Aufschlussmethoden an. Ab der siebten Messkampagne (Probenaufschlüsse ohne Verwendung von Flusssäure) treten tendenziell leicht höhere Messwerte auf. Die Messwerte bewegen sich aber durchweg auf einem sehr niedrigen Niveau.

8.1.15 Verlauf der Konzentration an Zinn im Schwebstaub PM_{10}

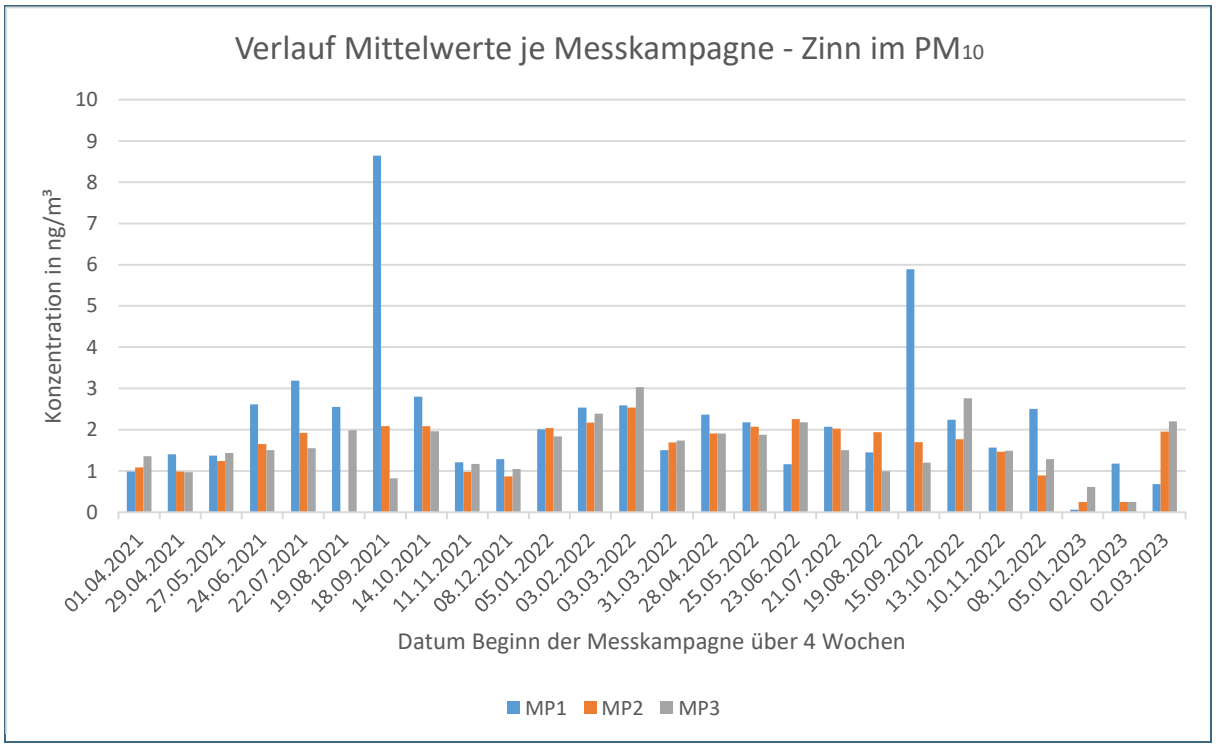

Abb. 20: Verlauf der Konzentration an Zinn im Schwebstaub PM_{10}

Bei Zinn im Schwebstaub ist der Einfluss durch das Saharastaubereignis im Vergleich zu anderen Metallen wenig erkennbar. Zwei am MP1 ermittelte Einzelwerte im September 2021 und 2022 fallen ins Auge und liegen auffällig höher. Dies fällt mit ebenfalls erhöhten Konzentrationswerten für Zink im September 2021 zusammen.

8.1.16 Verlauf der Konzentration an Molybdän im Schwebstaub PM_{10}

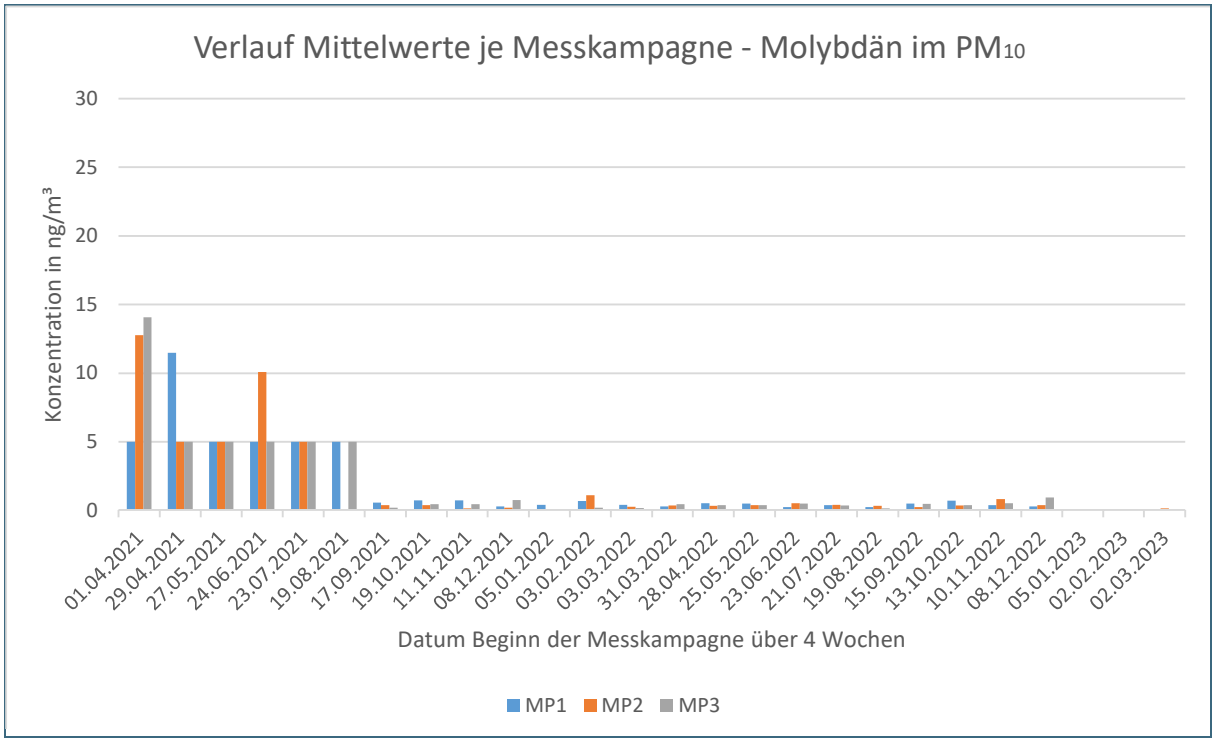

Abb. 21: Verlauf der Konzentration an Molybdän im Schwebstaub PM_{10}

Wie der Verlauf der Messwerte zeigt, ist bei Molybdän im Schwebstaub der Unterschied der Aufschlussmethoden gravierend. Bei Einsatz von Flusssäure ergibt sich eine deutlich höhere Bestimmungsgrenze, weshalb für Molybdän eine getrennte Betrachtung sinnvoll ist. Bei beiden Verfahren bewegen sich die Messwerte im Bereich der Bestimmungsgrenze, die beim Aufschluss mit Flusssäure auf Grund von Blindwerten bei 10 ng/m³ liegt.

Für die Bewertung der Messungen werden bevorzugt die Messergebnisse ab der siebten Messkampagne (Probenaufschlüsse ohne Verwendung von Flusssäure) herangezogen.

8.1.17 Verlauf der Konzentration an Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}

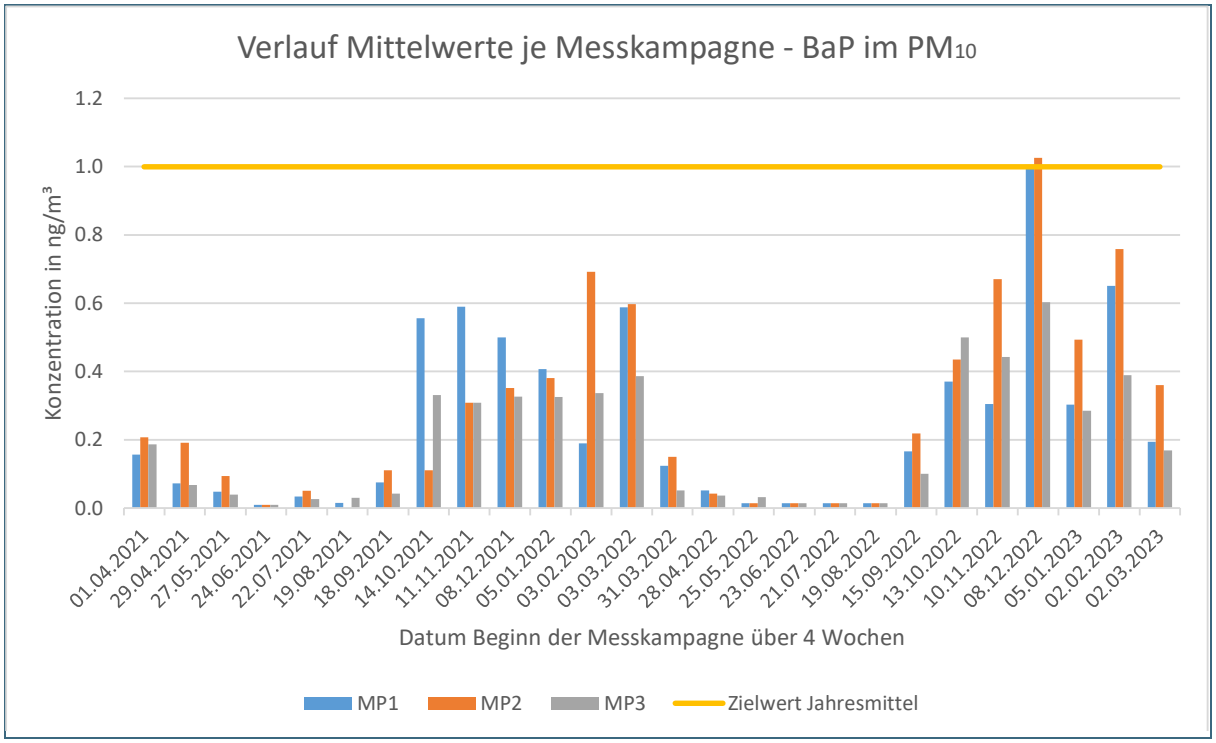

Abb. 22: Verlauf der Konzentration an Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM_{10}

Der Verlauf für die Konzentration an BaP im Schwebstaub weist erwartungsgemäß einen stark ausgeprägten Jahresgang auf. Ab September/Oktober steigen die Werte mit Beginn der Heizperiode jeweils stark an. Ab März/April sinken die Messwerte in den Bereich der und unter die Bestimmungsgrenze. Erfahrungsgemäß spiegelt der Verlauf den Einsatz von Holzheizungen in den Heizperioden wider.

Interessant ist, dass im zweiten Winter des Messzeitraums signifikant höhere Messwerte ermittelt wurden. Grundsätzlich hängt die Konzentration an BaP stark von den vorliegenden meteorologischen Bedingungen (niedrige Außentemperaturen bedingen vermehrtes Heizen, Inversionswetterlagen bedingen einen geringen Luftaustausch) ab. Zusätzlich ist mit Blick auf die hohen Preise für Heizöl und Erdgas und die Gasmangellage zu vermuten, dass verstärkt Holz zum Heizen eingesetzt wurde.

Im Mittel liegen die Messwerte am MP1 und am MP2 höher als am MP3. Das ist plausibel, da die Messpunkte Herbertshofen (MP1) und Zollsiedlung (MP2) direkt im Siedlungsbereich liegen. Der Abstand zur nächsten Bebauung ist an der Kläranlage (MP3) am höchsten.

8.2 Quecksilber

8.2.1 Verlauf der Konzentration an gasförmigem Quecksilber

Die Messung des gasförmigen Quecksilbers ergab meist Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 ng/m³. Die als 14 Tage-Mittelwerte ermittelten Konzentrationen erreichten in der Regel maximal 1,6 ng/m³. Deshalb wurde auf eine grafische Darstellung des Verlaufs verzichtet.

Am Messpunkt MP3 Kläranlage wurden während der letzten beiden 14 Tage-Messungen im März 2023 gegenüber den anderen Messungen deutlich höhere Messwerte ermittelt. Der höchste 14 Tage-Mittelwert erreichte 2,0 ng/m³ und der höchste 1 h-Mittelwert 3,5 ng/m³. Möglicherweise sind ein Eintrag von Quecksilber in die Kanalisation und teilweise Freisetzungen bei der Abwasserbehandlung in der Kläranlage eine Ursache. Die erhöhten Werte liegen jedoch weit unter dem Orientierungswert der LAI von 50 ng/m³ [8].

8.2.2 Verlauf der Depositionsrate für Quecksilber

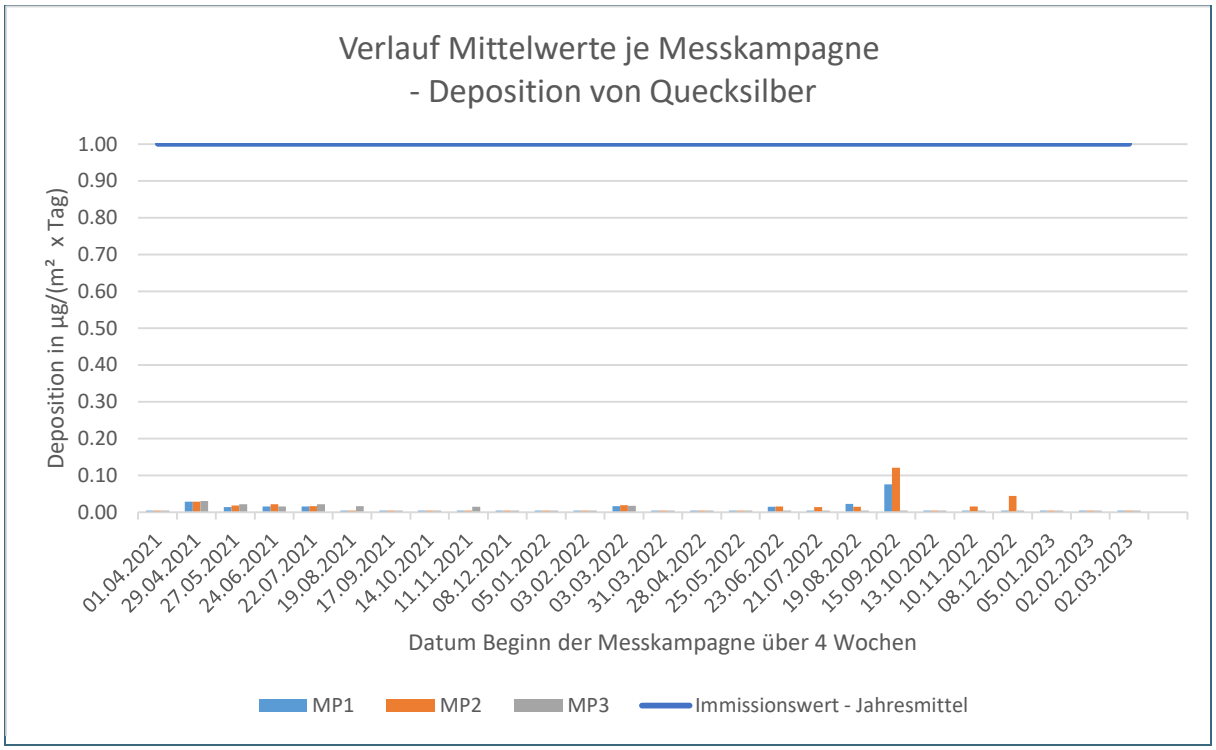

Abb. 23: Verlauf der Depositionsrate für Quecksilber

Die höchsten Einzelwerte der Deposition von Quecksilber wurden im September 2022 gemessen und erreichten maximal 0,12 µg/(m² Tag) am MP2 in der Zollsiedlung.

Alle Messwerte liegen, verglichen mit dem Immissionswert, auf einem sehr niedrigen Niveau.

9 Anhang Mess- und Rechenwerte

9.1 Partikel (Schwebstaub PM_{10}) und Staubinhaltsstoffe

9.1.1 Schwebstaub PM_{10}

Tab. 42: Einzelmesswerte Schwebstaub PM_{10} in µm/m³

Messtag	MP1	MP2	MP3
01.04.2021	25	21	22
02.04.2021	14	18	17
03.04.2021	8	8	12
04.04.2021	9	11	12
05.04.2021	9	10	9
06.04.2021	4	5	5
07.04.2021	3	*2*	5
08.04.2021	9	10	10
09.04.2021	17	14	13
10.04.2021	17	13	13
11.04.2021	12	8	10
12.04.2021	6	3	5
13.04.2021	11	9	12
14.04.2021	10	8	12
15.04.2021	11	12	11
16.04.2021	13	10	9
17.04.2021	14	12	12
18.04.2021	13	10	13
19.04.2021	13	14	14
20.04.2021	18	20	17
21.04.2021	17	15	18
22.04.2021	14	13	17
23.04.2021	16	19	17
24.04.2021	15	17	18
25.04.2021	12	12	13
26.04.2021	11	14	11
27.04.2021	13	16	13
28.04.2021	20	18	17
29.04.2021	8	9	9
30.04.2021	15	16	**Filter verklemmt**
01.05.2021	15	15	**Filter verklemmt**
02.05.2021	13	13	**Filter verklemmt**
03.05.2021	11	11	**Filter verklemmt**
04.05.2021	13	11	14
05.05.2021	5	5	4
06.05.2021	8	6	5
07.05.2021	7	7	4
08.05.2021	10	9	6

Messtag	MP1	MP2	MP3
09.05.2021	10	9	8
10.05.2021	16	13	13
11.05.2021	7	8	6
12.05.2021	5	5	5
13.05.2021	6	6	7
14.05.2021	3	4	4
15.05.2021	*2*	4	*2*
16.05.2021	*2*	3	*2*
17.05.2021	*2*	3	*2*
18.05.2021	*2*	*2*	4
19.05.2021	4	8	6
20.05.2021	5	5	4
21.05.2021	8	5	6
22.05.2021	3	5	5
23.05.2021	4	5	5
24.05.2021	6	7	7
25.05.2021	5	6	6
26.05.2021	7	7	5
27.05.2021	5	4	7
28.05.2021	7	7	9
29.05.2021	7	9	10
30.05.2021	7	7	14
31.05.2021	8	10	13
01.06.2021	12	12	13
02.06.2021	14	16	18
03.06.2021	17	18	17
04.06.2021	14	15	19
05.06.2021	6	6	8
06.06.2021	4	4	6
07.06.2021	7	8	9
08.06.2021	14	14	17
09.06.2021	13	15	14
10.06.2021	11	13	15
11.06.2021	9	12	13
12.06.2021	14	16	15
13.06.2021	10	11	16
14.06.2021	13	12	14
15.06.2021	16	17	15
16.06.2021	15	24	20
17.06.2021	15	19	19
18.06.2021	21	23	22
19.06.2021	22	26	26
20.06.2021	27	32	32
21.06.2021	13	16	15

Messtag	MP1	MP2	MP3
22.06.2021	10	10	11
23.06.2021	9	11	10
24.06.2021	**Strom**	8	7
25.06.2021	**Strom**	8	7
26.06.2021	**Strom**	12	10
27.06.2021	**Strom**	13	11
28.06.2021	**Strom**	17	14
29.06.2021	**Strom**	**Strom**	9
30.06.2021	**Strom**	**Strom**	7
01.07.2021	**Strom**	**Strom**	8
02.07.2021	**Strom**	**Strom**	12
03.07.2021	**Strom**	**Strom**	10
04.07.2021	**Strom**	**Strom**	8
05.07.2021	**Strom**	**Strom**	7
06.07.2021	**Strom**	**Strom**	11
07.07.2021	**Strom**	**Strom**	12
08.07.2021	**Strom**	**Strom**	10
09.07.2021	**Reset FI,**	9	8
10.07.2021	**Sammler Störung**	17	11
11.07.2021	**Sammler Störung**	10	9
12.07.2021	**Sammler Störung**	11	10
13.07.2021	**Sammler Störung**	12	11
14.07.2021	**Sammler Störung**	14	9
15.07.2021	**Sammler Störung**	12	7
16.07.2021	**Sammler Störung**	12	10
17.07.2021	**Sammler Störung**	18	22
18.07.2021	**Sammler Störung**	18	20
19.07.2021	**Sammler Störung**	25	18
20.07.2021	**Sammler Störung**	22	17
21.07.2021	**Sammler Störung**	23	19
22.07.2021	**Sammler Störung**	26	21
23.07.2021	24	23	21
24.07.2021	24	25	23
25.07.2021	12	13	13
26.07.2021	16	17	16
27.07.2021	14	14	14
28.07.2021	12	11	11
29.07.2021	12	**Strom**	13
30.07.2021	15	**Strom**	15
31.07.2021	12	**Strom**	13
01.08.2021	7	**Strom**	9
02.08.2021	9	**Strom**	9
03.08.2021	9	**Strom**	8
04.08.2021	6	**Strom**	9

Messtag	MP1	MP2	MP3
05.08.2021	7	11	10
06.08.2021	8	9	10
07.08.2021	11	6	12
08.08.2021	8	9	10
09.08.2021	13	11	12
10.08.2021	15	14	15
11.08.2021	18	18	17
12.08.2021	21	22	19
13.08.2021	24	35	21
14.08.2021	24	34	21
15.08.2021	21	21	23
16.08.2021	13	14	13
17.08.2021	9	9	9
18.08.2021	11	13	10
19.08.2021	7	**Strom**	8
20.08.2021	11	**Strom**	11
21.08.2021	14	**Strom**	15
22.08.2021	10	**Strom**	10
23.08.2021	6	**Strom**	7
24.08.2021	9	**Strom**	9
25.08.2021	11	**Strom**	10
26.08.2021	10	**Strom**	12
27.08.2021	7	**Strom**	7
28.08.2021	**Strom**	**Strom**	6
29.08.2021	**Strom**	**Strom**	4
30.08.2021	**Strom**	**Strom**	4
31.08.2021	**Strom**	**Strom**	9
01.09.2021	**Strom**	**Strom**	9
02.09.2021	**Strom**	**Strom**	13
03.09.2021	12	**Pumpe**	13
04.09.2021	15	**Pumpe**	11
05.09.2021	15	**Pumpe**	16
06.09.2021	19	**Pumpe**	19
07.09.2021	20	**Pumpe**	19
08.09.2021	20	**Pumpe**	17
09.09.2021	23	**Pumpe**	19
10.09.2021	19	**Pumpe**	17
11.09.2021	14	**Pumpe**	12
12.09.2021	11	**Pumpe**	11
13.09.2021	13	**Pumpe**	13
14.09.2021	15	**Pumpe**	15
15.09.2021	19	**Pumpe**	17
16.09.2021	14	**Reparatur**	13

Messtag	MP1	MP2	MP3
17.09.2021	9	**Probenahme**	**Filter nicht auswertbar**
18.09.2021	14	**abgebrochen**	12
19.09.2021	11	**Gerät defekt**	11
20.09.2021	11	**Gerät defekt**	10
21.09.2021	15	**Gerät defekt**	13
22.09.2021	14	**Gerät defekt**	15
23.09.2021	13	**Gerät defekt**	14
24.09.2021	15	**Gerät defekt**	13
25.09.2021	20	**Gerät defekt**	16
26.09.2021	17	**Gerät defekt**	15
27.09.2021	14	**Gerät defekt**	11
28.09.2021	11	**Gerät defekt**	10
29.09.2021	9	**Gerät defekt**	10
30.09.2021	10	**Gerät defekt**	7
01.10.2021	11	**Ersatzgerät**	10
02.10.2021	15	7	**Filter beschädigt**
03.10.2021	12	8	12
04.10.2021	7	8	6
05.10.2021	8	4	5
06.10.2021	8	4	5
07.10.2021	11	5	5
08.10.2021	15	9	12
09.10.2021	**Ausfall Pumpe**	14	18
10.10.2021	**Ausfall Pumpe**	15	20
11.10.2021	**Ausfall Pumpe**	15	19
12.10.2021	**Ausfall Pumpe**	8	10
13.10.2021	**Ausfall Pumpe**	6	5
14.10.2021	**Neustart**	8	9
15.10.2021	**Reparatur**	9	13
16.10.2021	**Sammler defekt**	9	13
17.10.2021	**Sammler defekt**	11	21
18.10.2021	**Sammler defekt**	10	15
19.10.2021	**neuer Sammler**	7	12
20.10.2021	19	11	14
21.10.2021	10	8	9
22.10.2021	**Filter defekt**	9	11
23.10.2021	14	8	11
24.10.2021	15	7	11
25.10.2021	22	13	27
26.10.2021	**Filter defekt**	12	17
27.10.2021	16	10	15
28.10.2021	17	10	16
29.10.2021	14	7	13

Messtag	MP1	MP2	MP3
30.10.2021	15	11	15
31.10.2021	23	11	17
01.11.2021	20	7	11
02.11.2021	11	4	6
03.11.2021	13	7	10
04.11.2021	9	4	6
05.11.2021	15	7	11
06.11.2021	19	13	17
07.11.2021	15	8	13
08.11.2021	20	12	16
09.11.2021	21	11	18
10.11.2021	31	17	28
11.11.2021	28	16	23
12.11.2021	14	10	12
13.11.2021	15	10	16
14.11.2021	16	11	15
15.11.2021	19	13	20
16.11.2021	17	11	18
17.11.2021	8	5	7
18.11.2021	12	7	10
19.11.2021	17	11	16
20.11.2021	11	7	10
21.11.2021	10	7	9
22.11.2021	9	7	5
23.11.2021	13	10	11
24.11.2021	16	11	17
25.11.2021	15	10	17
26.11.2021	25	13	23
27.11.2021	8	7	12
28.11.2021	18	9	21
29.11.2021	10	7	17
30.11.2021	5	2	4
01.12.2021	5	2	5
02.12.2021	5	3	5
03.12.2021	10	6	8
04.12.2021	6	3	4
05.12.2021	7	5	4
06.12.2021	13	7	10
07.12.2021	9	7	7
08.12.2021	12	9	10
09.12.2021	7	7	8
10.12.2021	11	7	10
11.12.2021	9	7	9
12.12.2021	9	7	11

Messtag	MP1	MP2	MP3
13.12.2021	9	6	9
14.12.2021	9	6	9
15.12.2021	12	7	11
16.12.2021	13	9	15
17.12.2021	13	11	15
18.12.2021	14	10	15
19.12.2021	13	11	13
20.12.2021	18	10	14
21.12.2021	21	11	17
22.12.2021	26	17	26
23.12.2021	21	16	22
24.12.2021	8	8	8
25.12.2021	9	7	8
26.12.2021	12	9	12
27.12.2021	15	11	16
28.12.2021	5	6	6
29.12.2021	4	5	6
30.12.2021	5	4	5
31.12.2021	6	9	6
01.01.2022	12	14	14
02.01.2022	12	13	15
03.01.2022	7	7	8
04.01.2022	3	6	5
05.01.2022	5	5	7
06.01.2022	9	12	11
07.01.2022	11	11	11
08.01.2022	6	6	5
09.01.2022	5	7	5
10.01.2022	17	13	15
11.01.2022	15	12	12
12.01.2022	21	17	19
13.01.2022	28	26	27
14.01.2022	26	20	24
15.01.2022	20	15	19
16.01.2022	20	18	20
17.01.2022	9	8	9
18.01.2022	12	9	10
19.01.2022	13	12	14
20.01.2022	5	6	6
21.01.2022	11	10	8
22.01.2022	11	10	8
23.01.2022	13	11	11
24.01.2022	12	13	9
25.01.2022	21	21	19

Messtag	MP1	MP2	MP3
26.01.2022	25	24	22
27.01.2022	17	16	15
28.01.2022	8	9	7
29.01.2022	9	6	5
30.01.2022	10	8	7
31.01.2022	8	7	5
01.02.2022	7	5	7
02.02.2022	10	8	10
03.02.2022	11	8	9
04.02.2022	10	6	9
05.02.2022	7	5	6
06.02.2022	7	4	5
07.02.2022	7	4	6
08.02.2022	10	**Geräteausfall**	9
09.02.2022	19	**Geräteausfall**	14
10.02.2022	20	**Geräteausfall**	14
11.02.2022	10	**Geräteausfall**	8
12.02.2022	19	**Geräteausfall**	14
13.02.2022	21	**Geräteausfall**	14
14.02.2022	23	**Geräteausfall**	16
15.02.2022	8	**Geräteausfall**	7
16.02.2022	7	**Geräteausfall**	4
17.02.2022	8	**Geräteausfall**	9
18.02.2022	11	**Geräteausfall**	12
19.02.2022	10	**Geräteausfall**	9
20.02.2022	4	**Geräteausfall**	6
21.02.2022	6	**Geräteausfall**	7
22.02.2022	7	**Geräteausfall**	8
23.02.2022	10	**Geräteausfall**	9
24.02.2022	14	**Austauschgerät**	13
25.02.2022	7	9	7
26.02.2022	12	12	12
27.02.2022	12	14	12
28.02.2022	17	19	16
01.03.2022	20	19	17
02.03.2022	27	31	24
03.03.2022	32	38	29
04.03.2022	26	28	26
05.03.2022	13	20	16
06.03.2022	13	20	16
07.03.2022	15	26	20
08.03.2022	15	22	16
09.03.2022	20	26	22
10.03.2022	15	21	21

Messtag	MP1	MP2	MP3
11.03.2022	15	22	20
12.03.2022	19	21	22
13.03.2022	17	23	17
14.03.2022	12	20	13
15.03.2022	21	22	23
16.03.2022	13	21	20
17.03.2022	32	42	38
18.03.2022	33	44	41
19.03.2022	33	37	35
20.03.2022	23	24	24
21.03.2022	22	24	24
22.03.2022	22	24	28
23.03.2022	23	24	28
24.03.2022	30	28	31
25.03.2022	34	38	36
26.03.2022	34	36	38
27.03.2022	25	26	31
28.03.2022	31	39	31
29.03.2022	34	37	37
30.03.2022	29	36	32
31.03.2022	18	21	20
01.04.2022	5	7	7
02.04.2022	14	15	14
03.04.2022	9	9	9
04.04.2022	10	9	8
05.04.2022	6	8	6
06.04.2022	5	5	5
07.04.2022	3	5	7
08.04.2022	4	2	4
09.04.2022	5	4	5
10.04.2022	7	7	6
11.04.2022	10	9	7
12.04.2022	13	13	12
13.04.2022	16	20	17
14.04.2022	20	20	23
15.04.2022	12	11	12
16.04.2022	7	10	9
17.04.2022	8	13	11
18.04.2022	8	10	12
19.04.2022	13	13	13
20.04.2022	17	18	14
21.04.2022	16	18	18
22.04.2022	14	28	17
23.04.2022	12	18	14

Messtag	MP1	MP2	MP3
24.04.2022	7	9	7
25.04.2022	9	10	9
26.04.2022	6	7	7
27.04.2022	10	10	8
28.04.2022	16	22	21
29.04.2022	24	33	28
30.04.2022	17	21	21
01.05.2022	17	20	18
02.05.2022	24	34	26
03.05.2022	19	28	24
04.05.2022	13	15	14
05.05.2022	11	15	13
06.05.2022	16	18	15
07.05.2022	18	20	18
08.05.2022	13	14	12
09.05.2022	19	28	22
10.05.2022	19	20	18
11.05.2022	19	25	20
12.05.2022	22	25	24
13.05.2022	11	14	14
14.05.2022	12	15	13
15.05.2022	13	18	15
16.05.2022	13	15	12
17.05.2022	13	14	11
18.05.2022	11	15	10
19.05.2022	15	18	14
20.05.2022	17	19	15
21.05.2022	9	12	7
22.05.2022	9	11	8
23.05.2022	10	13	9
24.05.2022	7	8	5
25.05.2022	6	9	8
26.05.2022	7	10	8
27.05.2022	8	10	9
28.05.2022	7	9	9
29.05.2022	7	7	8
30.05.2022	7	6	7
31.05.2022	9	9	10
01.06.2022	7	8	9
02.06.2022	10	12	10
03.06.2022	11	11	11
04.06.2022	9	11	9
05.06.2022	10	12	10
06.06.2022	7	10	9

Messtag	MP1	MP2	MP3
07.06.2022	5	7	6
08.06.2022	6	8	6
09.06.2022	7	9	8
10.06.2022	9	10	8
11.06.2022	11	13	10
12.06.2022	12	15	12
13.06.2022	9	11	12
14.06.2022	11	15	12
15.06.2022	15	18	14
16.06.2022	16	19	17
17.06.2022	11	14	13
18.06.2022	19	21	20
19.06.2022	30	34	29
20.06.2022	21	22	22
21.06.2022	9	10	10
22.06.2022	15	18	15
23.06.2022	15	17	18
24.06.2022	11	11	10
25.06.2022	6	8	7
26.06.2022	11	19	9
27.06.2022	8	11	11
28.06.2022	8	12	9
29.06.2022	10	13	11
30.06.2022	14	18	15
01.07.2022	4	6	5
02.07.2022	6	8	7
03.07.2022	14	12	10
04.07.2022	13	13	13
05.07.2022	12	14	14
06.07.2022	11	13	14
07.07.2022	9	11	12
08.07.2022	9	9	11
09.07.2022	9	10	11
10.07.2022	7	9	9
11.07.2022	7	10	9
12.07.2022	8	8	9
13.07.2022	13	21	13
14.07.2022	15	23	17
15.07.2022	12	19	13
16.07.2022	13	16	15
17.07.2022	11	13	13
18.07.2022	15	21	17
19.07.2022	16	24	16
20.07.2022	21	33	25

Messtag	MP1	MP2	MP3
21.07.2022	15	19	15
22.07.2022	18	22	28
23.07.2022	13	17	16
24.07.2022	16	19	17
25.07.2022	19	23	20
26.07.2022	13	14	13
27.07.2022	13	15	15
28.07.2022	16	18	15
29.07.2022	11	11	10
30.07.2022	14	15	15
31.07.2022	13	14	13
01.08.2022	9	11	9
02.08.2022	8	10	9
03.08.2022	11	13	12
04.08.2022	15	18	18
05.08.2022	16	17	19
06.08.2022	11	13	13
07.08.2022	10	13	13
08.08.2022	12	15	15
09.08.2022	15	17	17
10.08.2022	11	17	17
11.08.2022	13	18	17
12.08.2022	13	17	16
13.08.2022	13	16	16
14.08.2022	15	16	16
15.08.2022	12	13	13
16.08.2022	15	16	15
17.08.2022	20	21	22
18.08.2022	15	16	15
19.08.2022	17	18	18
20.08.2022	11	12	13
21.08.2022	12	14	14
22.08.2022	13	16	16
23.08.2022	19	18	15
24.08.2022	14	16	14
25.08.2022	20	22	21
26.08.2022	24	28	25
27.08.2022	14	17	16
28.08.2022	14	16	17
29.08.2022	14	17	15
30.08.2022	16	20	18
31.08.2022	16	20	19
01.09.2022	9	17	12
02.09.2022	9	19	10

Messtag	MP1	MP2	MP3
03.09.2022	9	11	10
04.09.2022	9	11	10
05.09.2022	13	21	13
06.09.2022	16	18	15
07.09.2022	15	21	14
08.09.2022	6	10	6
09.09.2022	9	14	8
10.09.2022	5	6	5
11.09.2022	6	10	7
12.09.2022	8	18	8
13.09.2022	12	25	11
14.09.2022	11	14	9
15.09.2022	7	11	7
16.09.2022	9	13	8
17.09.2022	5	6	5
18.09.2022	5	7	5
19.09.2022	5	10	5
20.09.2022	6	13	7
21.09.2022	6	10	6
22.09.2022	9	12	9
23.09.2022	13	19	12
24.09.2022	13	14	13
25.09.2022	9	10	9
26.09.2022	7	11	7
27.09.2022	3	5	4
28.09.2022	4	4	5
29.09.2022	9	10	5
30.09.2022	11	28	12
01.10.2022	4	8	8
02.10.2022	2	4	4
03.10.2022	4	7	8
04.10.2022	7	14	10
05.10.2022	10	19	15
06.10.2022	10	29	11
07.10.2022	12	25	16
08.10.2022	17	21	17
09.10.2022	9	12	10
10.10.2022	15	22	15
11.10.2022	17	24	16
12.10.2022	24	35	24
13.10.2022	20	26	21
14.10.2022	11	14	12
15.10.2022	10	8	9
16.10.2022	14	14	18

Messtag	MP1	MP2	MP3
17.10.2022	19	24	24
18.10.2022	19	24	22
19.10.2022	13	16	14
20.10.2022	20	21	20
21.10.2022	19	17	18
22.10.2022	12	13	12
23.10.2022	14	15	14
24.10.2022	12	11	12
25.10.2022	11	13	10
26.10.2022	17	18	16
27.10.2022	20	23	18
28.10.2022	28	23	21
29.10.2022	28	24	24
30.10.2022	25	21	22
31.10.2022	16	17	15
01.11.2022	14	16	13
02.11.2022	13	12	10
03.11.2022	15	15	12
04.11.2022	10	9	7
05.11.2022	9	9	8
06.11.2022	10	11	9
07.11.2022	11	11	9
08.11.2022	20	16	15
09.11.2022	14	14	13
10.11.2022	10	11	11
11.11.2022	14	16	17
12.11.2022	11	13	10
13.11.2022	13	14	9
14.11.2022	17	17	12
15.11.2022	19	20	16
16.11.2022	16	16	13
17.11.2022	11	13	11
18.11.2022	5	5	4
19.11.2022	7	7	6
20.11.2022	5	6	7
21.11.2022	7	7	6
22.11.2022	11	10	12
23.11.2022	11	11	11
24.11.2022	8	8	10
25.11.2022	14	13	15
26.11.2022	12	13	13
27.11.2022	12	12	13
28.11.2022	18	17	17
29.11.2022	16	18	15

Messtag	MP1	MP2	MP3
30.11.2022	20	19	20
01.12.2022	21	21	22
02.12.2022	19	20	20
03.12.2022	16	17	17
04.12.2022	14	15	15
05.12.2022	11	12	12
06.12.2022	13	16	14
07.12.2022	13	14	13
08.12.2022	20	21	19
09.12.2022	20	21	18
10.12.2022	20	22	19
11.12.2022	15	15	13
12.12.2022	22	23	19
13.12.2022	22	23	20
14.12.2022	24	22	22
15.12.2022	27	27	26
16.12.2022	22	24	21
17.12.2022	37	34	32
18.12.2022	25	25	24
19.12.2022	36	36	33
20.12.2022	45	44	38
21.12.2022	17	17	16
22.12.2022	7	8	7
23.12.2022	3	4	3
24.12.2022	6	8	6
25.12.2022	7	9	7
26.12.2022	5	6	7
27.12.2022	9	9	10
28.12.2022	10	9	10
29.12.2022	8	7	7
30.12.2022	5	6	5
31.12.2022	9	12	11
01.01.2023	95	77	72
02.01.2023	18	16	14
03.01.2023	8	10	7
04.01.2023	6	7	5
05.01.2023	5	5	5
06.01.2023	5	8	6
07.01.2023	9	12	9
08.01.2023	13	16	12
09.01.2023	6	8	6
10.01.2023	7	8	7
11.01.2023	4	6	5
12.01.2023	5	6	6

Messtag	MP1	MP2	MP3
13.01.2023	3	5	4
14.01.2023	8	7	6
15.01.2023	2	2	2
16.01.2023	6	6	5
17.01.2023	7	8	5
18.01.2023	9	9	8
19.01.2023	12	13	13
20.01.2023	16	15	16
21.01.2023	13	15	13
22.01.2023	11	14	10
23.01.2023	12	12	10
24.01.2023	10	11	10
25.01.2023	11	11	10
26.01.2023	6	8	6
27.01.2023	11	14	9
28.01.2023	11	12	10
29.01.2023	9	11	9
30.01.2023	9	11	9
31.01.2023	6	7	6
01.02.2023	3	5	5
02.02.2023	3	4	4
03.02.2023	2	2	2
04.02.2023	9	8	5
05.02.2023	14	15	12
06.02.2023	12	15	13
07.02.2023	21	21	19
08.02.2023	23	24	19
09.02.2023	34	36	35
10.02.2023	45	42	39
11.02.2023	29	28	27
12.02.2023	23	24	20
13.02.2023	11	12	11
14.02.2023	14	15	14
15.02.2023	17	16	17
16.02.2023	25	22	21
17.02.2023	10	11	9
18.02.2023	2	4	2
19.02.2023	2	4	2
20.02.2023	6	7	5
21.02.2023	14	12	9
22.02.2023	23	20	21
23.02.2023	20	20	16
24.02.2023	20	20	18
25.02.2023	4	5	4

Messtag	MP1	MP2	MP3
26.02.2023	4	4	2
27.02.2023	5	11	5
28.02.2023	11	15	11
01.03.2023	21	24	21
02.03.2023	23	26	22
03.03.2023	40	39	38
04.03.2023	29	31	29
05.03.2023	23	25	24
06.03.2023	18	19	18
07.03.2023	13	16	12
08.03.2023	10	11	11
09.03.2023	5	6	6
10.03.2023	2	4	4
11.03.2023	5	7	4
12.03.2023	7	9	8
13.03.2023	5	5	5
14.03.2023	2	2	2
15.03.2023	5	7	6
16.03.2023	9	10	9
17.03.2023	15	15	12
18.03.2023	23	17	19
19.03.2023	14	12	14
20.03.2023	8	9	8
21.03.2023	15	12	12
22.03.2023	14	12	12
23.03.2023	11	11	11
24.03.2023	7	6	7
25.03.2023	2	4	4
26.03.2023	5	5	5
27.03.2023	4	5	4
28.03.2023	8	9	8
29.03.2023	9	9	9
30.03.2023	15	15	15
31.03.2023	7	7	8
01.04.2023	2	4	2
02.04.2023	2	4	3

9.1.2 Staubinhaltsstoffe

Tab. 43: Messpunkt 1 – Staubinhaltsstoffe

MP	Von	Bis	As	Cd	Ni	Pb	Cr	V	Mn	Sb	Co	Cu	Sn	Fe	Al	Mo	Zn	BaP	Anmerkungen
		Einheit							ng/m³										
		Beurteilungswerte	6	5	20	500	17	20	150									1	Jahresmittelwert
		Quelle		39. BImSchV			LAI		WHO									39.BIm	
MP1	01.04.21	28.04.21	0,23	0,09	*0,5*	2,6	4,1	0,7	11,9	0,90	0,06	6,1	1,0	354	449	*5*	28,9	0,16	
MP1	29.04.21	26.05.21	0,13	0,16	1,1	3,3	4,2	0,3	9,3	0,59	0,01	5,9	1,4	189	308	11	32,7	0,07	
MP1	27.05.21	23.06.21	0,22	0,03	*0,5*	1,4	1,1	0,4	6,4	0,59	0,01	3,2	1,4	246	*15*	*5*	10,9	0,05	
MP1	24.06.21	26.06.21	0,54	0,06	1,9	2,8	2,9	*0,1*	4,9	0,63	0,01	5,5	2,6	161	517	*5*	38,8	*0,01*	nur 3 Filter
MP1	23.07.21	18.08.21	0,32	0,06	1,1	1,9	3,5	0,4	9,8	0,86	0,01	4,9	3,2	322	130	*5*	25,1	0,03	
MP1	19.08.21	16.09.21	0,47	0,04	1,6	2,0	4,0	0,4	9,3	1,16	0,02	8,8	2,6	395	130	*5*	17,4	0,02	
MP1	17.09.21	08.10.21	0,34	0,05	1,5	2,9	2,1	0,3	7,8	0,88	0,07	9,4	8,6	288	76	0,6	146	0,07	
MP1	19.10.21	10.11.21	0,32	0,11	1,4	3,0	2,6	0,3	11,6	1,02	0,05	10,9	2,8	347	53	0,7	70,6	0,56	19 Filter
MP1	11.11.21	07.12.21	0,22	0,05	2,0	1,7	0,7	0,1	5,3	0,43	0,02	5,0	1,2	139	12	0,7	50,9	0,59	
MP1	08.12.21	04.01.22	0,15	0,04	*0,5*	1,5	1,0	0,2	3,9	0,58	0,04	6,5	1,3	144	16	0,3	14,4	0,50	
MP1	05.01.22	02.02.22	0,25	0,08	0,5	2,0	1,4	0,1	3,3	0,48	0,02	7,3	2,0	135	32	0,4	*2,5*	0,41	
MP1	03.02.22	02.03.22	0,27	0,09	0,6	2,2	1,6	0,2	8,0	0,70	0,04	8,0	2,5	234	58	0,7	*2,5*	0,19	
MP1	03.03.22	30.03.22	1,09	0,15	0,9	4,2	2,9	0,7	13,4	1,17	0,14	11,1	2,6	506	262	0,4	13,5	0,59	
MP1	31.03.22	27.04.22	0,24	0,03	0,6	1,1	1,4	0,2	2,6	0,29	0,03	4,5	1,5	116	49	0,3	13,1	0,12	
MP1	28.04.22	24.05.22	0,24	0,07	0,7	2,7	2,7	0,3	6,1	0,46	0,06	6,3	2,4	217	81	0,5	34,8	0,05	
MP1	25.05.22	22.06.22	0,16	0,03	0,8	1,4	2,6	0,3	4,8	0,38	0,06	6,8	2,2	201	106	0,5	24,0	*0,02*	
MP1	23.06.22	20.07.22	*0,04*	0,01	0,2	0,6	1,2	0,1	2,4	0,22	0,03	2,8	1,2	100	41	0,2	7,3	*0,02*	
MP1	21.07.22	18.08.22	0,12	0,03	0,5	1,0	2,0	0,2	3,3	0,30	0,04	6,2	2,1	157	68	0,4	43,5	*0,02*	
MP1	19.08.22	14.09.22	0,11	0,02	0,3	0,9	1,0	0,1	2,7	0,21	*0,01*	3,7	1,5	121	33	0,2	9,6	*0,02*	
MP1	15.09.22	12.10.22	0,27	0,11	0,5	2,4	2,1	0,2	4,8	0,60	0,03	5,5	5,9	186	104	0,5	26,2	0,17	
MP1	13.10.22	09.11.22	0,31	0,08	0,6	2,3	2,9	0,4	12,9	0,65	0,06	8,1	2,2	334	107	0,7	24,7	0,37	
MP1	10.11.22	07.12.22	0,22	0,06	0,5	1,5	1,6	0,2	5,3	0,39	0,03	5,9	1,6	207	37	0,4	21,6	0,31	
MP1	08.12.22	04.01.23	0,36	0,10	0,4	3,1	1,8	0,2	4,9	0,37	0,05	21,8	2,5	174	47	0,3	23,6	1,01	
MP1	05.01.23	01.02.23	0,14	0,03	0,1	0,6	*0,1*	0,1	1,0	0,12	*0,01*	*0,5*	0,1	18	*2*	*0,1*	3,6	0,30	
MP1	02.02.23	01.03.23	0,25	0,05	0,3	1,1	0,6	0,2	4,2	0,41	0,02	4,6	1,2	124	29	0,1	11,2	0,65	
MP1	02.03.23	02.04.23	0,13	0,03	0,1	0,7	0,2	0,1	2,4	0,19	0,02	1,2	0,7	74	24	0,1	10,2	0,19	
MP1	**01.04.21**	**02.04.23**	**0,26**	**0,06**	**0,7**	**1,9**	**1,9**	**0,3**	**6,2**	**0,54**	**0,04**	**6,5**	**2,1**	**209**	**93**	**1,6**	**25,3**	**0,26**	**MW, gewichtet**

Tab. 44: Messpunkt 2 – Staubinhaltsstoffe

MP	Von	Bis	As	Cd	Ni	Pb	Cr	V	Mn	Sb	Co	Cu	Sn	Fe	Al	Mo	Zn	BaP	Anmerkungen
		Einheit	ng/m³																
		Beurteilungswerte	6	5	20	500	17	20	150									1	Jahresmittelwert
		Quelle	39. BImSchV				LAI		WHO									39.BIm	
MP2	01.04.21	28.04.21	0,23	0,11	*0,5*	3,2	4,1	0,6	9,3	0,61	0,06	5,3	1,1	272	541	13	29,3	0,21	
MP2	29.04.21	26.05.21	0,21	0,05	*0,5*	1,8	1,3	0,2	3,7	0,33	*0,01*	2,8	1,0	103	72	*5*	18,3	0,19	
MP2	27.05.21	23.06.21	0,23	0,04	*0,5*	1,9	0,7	0,4	7,1	0,50	0,01	2,7	1,2	224	*15*	*5*	15,4	0,09	
MP2	24.06.21	21.07.21	0,32	0,04	2,2	1,6	2,3	0,2	6,2	0,36	*0,01*	5,4	1,7	186	108	10	25,2	0,01	18 Filter
MP2	22.07.21	18.08.21	0,35	0,04	1,9	1,5	2,3	0,3	6,5	0,52	*0,01*	4,0	1,9	239	176	*5*	18,6	0,05	
MP2	19.08.21	16.09.21																	Ausfall Sammler
MP2	17.09.21	13.10.21	0,17	0,04	*0,5*	1,8	1,6	0,2	5,6	0,42	0,02	7,1	2,1	180	45	0,4	69,3	0,11	12 Filter
MP2	02.10.21	13.10.21	0,17	0,04	*0,5*	1,8	1,6	0,2	5,6	0,42	0,02	7,1	2,1	180	45	0,4	69,3	0,11	
MP2	11.11.21	07.12.21	0,11	0,03	*0,5*	1,1	0,3	0,1	2,5	0,26	0,01	4,1	1,0	80	9	0,1	23,2	0,31	
MP2	08.12.21	04.01.22	0,08	0,03	*0,5*	1,0	0,7	0,1	2,4	0,33	0,01	4,2	0,9	74	10	0,2	12,5	0,35	
MP2	05.01.22	02.02.22	0,21	0,09	0,7	2,1	1,5	0,2	3,7	0,35	0,04	7,3	2,0	109	23	*0,1*	*2,5*	0,38	
MP2	03.02.22	02.03.22	0,29	0,09	0,5	2,1	1,4	*0,1*	6,9	0,43	0,04	8,1	2,2	207	47	1,1	*2,5*	0,69	11 Filter
MP2	03.03.22	30.03.22	0,90	0,14	1,5	5,2	2,7	0,8	15,5	0,77	0,16	13,7	2,5	432	312	0,2	18,0	0,60	
MP2	31.03.22	27.04.22	0,29	0,05	0,4	1,6	1,6	0,2	4,4	0,29	0,04	5,0	1,7	142	56	0,3	23,9	0,15	
MP2	28.04.22	24.05.22	0,22	0,04	0,4	1,5	1,5	*0,1*	4,4	0,35	0,05	5,4	1,9	174	63	0,3	21,8	0,04	
MP2	25.05.22	22.06.22	0,13	0,03	0,5	1,1	1,8	0,3	3,8	0,33	0,06	6,0	2,1	187	111	0,4	19,2	*0,02*	
MP2	23.06.22	20.07.22	0,11	0,03	0,4	1,1	2,1	0,3	4,7	0,41	0,05	6,4	2,3	207	129	0,5	16,3	*0,02*	
MP2	21.07.22	18.08.22	0,17	0,03	0,4	1,1	1,9	*0,1*	5,0	0,23	0,05	5,7	2,0	179	81	0,4	15,3	*0,02*	
MP2	19.08.22	14.09.22	0,18	0,02	0,3	0,9	1,3	0,2	3,7	0,26	0,05	5,1	1,9	176	68	0,3	11,3	*0,02*	
MP2	15.09.22	12.10.22	0,16	0,04	0,3	1,0	1,2	0,2	3,4	0,31	0,04	3,6	1,7	158	65	0,2	13,8	0,22	
MP2	13.10.22	09.11.22	0,20	0,07	0,4	1,5	1,3	0,3	4,4	0,39	0,05	5,4	1,8	218	94	0,3	15,4	0,44	
MP2	10.11.22	07.12.22	0,25	0,09	0,4	1,6	1,1	0,1	4,1	0,37	0,03	5,0	1,5	142	15	0,8	26,5	0,67	
MP2	08.12.22	04.01.23	0,25	0,10	0,2	1,6	1,1	0,2	3,3	0,26	0,02	14,2	0,9	106	29	0,4	18,4	1,03	
MP2	05.01.23	01.02.23	0,08	0,03	*0,1*	0,4	*0,1*	0,1	0,9	0,13	*0,01*	*0,1*	*0,3*	23	*2*	*0,1*	6,1	0,49	
MP2	02.02.23	01.03.23	0,16	0,02	*0,1*	0,2	*0,1*	*0,1*	1,1	0,10	0,01	*0,1*	*0,3*	17	7	*0,1*	*2,5*	0,76	
MP2	02.03.23	02.04.23	0,17	0,05	0,3	1,0	1,0	0,2	3,1	0,32	0,05	6,0	2,0	120	55	0,1	20,0	0,36	
MP2	**01.04.21**	**02.04.23**	**0,22**	**0,05**	**0,5**	**1,6**	**1,4**	**0,2**	**4,7**	**0,36**	**0,04**	**5,5**	**1,6**	**162**	**89**	**1,7**	**18,5**	**0,30**	**MW, gewichtet**

Tab. 45: Messpunkt 3 – Staubinhaltsstoffe

MP	Von	Bis	As	Cd	Ni	Pb	Cr	V	Mn	Sb	Co	Cu	Sn	Fe	Al	Mo	Zn	BaP	Anmerkungen
		Einheit	ng/m³																
		Beurteilungswerte	6	5	20	500	17	20	150									1	Jahresmittelwert
		Quelle	39. BImSchV				LAI		WHO									39.BIm	
MP3	01.04.21	28.04.21	0,25	0,11	1,0	3,6	5,4	0,6	11,9	0,93	0,06	7,5	1,4	315	528	14	41,1	0,19	
MP3	29.04.21	26.05.21	0,19	0,04	*0,5*	1,4	2,0	0,2	5,4	0,48	*0,01*	3,4	1,0	151	126	*5*	22,5	0,07	
MP3	27.05.21	23.06.21	0,29	0,05	1,3	2,1	1,6	0,5	8,5	0,83	0,03	3,3	1,4	262	47	*5*	21,8	0,04	
MP3	24.06.21	21.07.21	0,30	0,03	1,1	2,1	2,1	0,2	7,9	0,59	*0,01*	4,3	1,5	178	42	*5*	33,4	0,01	
MP3	22.07.21	18.08.21	0,36	0,02	1,0	1,0	2,1	0,3	5,5	0,80	*0,01*	2,4	1,6	223	68	*5*	11,0	0,03	
MP3	19.08.21	16.09.21	0,34	0,03	*0,5*	1,6	2,2	0,3	7,1	0,94	*0,01*	2,5	2,0	242	64	*5*	8,5	0,03	
MP3	18.09.21	13.10.21	0,18	0,02	*0,5*	1,3	0,8	0,2	4,8	0,69	0,03	2,5	0,8	160	41	0,2	67,0	0,04	
MP3	14.10.21	10.11.21	0,22	0,07	*0,5*	2,4	1,0	0,2	9,6	0,77	0,04	7,5	2,0	253	24	0,4	16,4	0,33	
MP3	11.11.21	07.12.21	0,23	0,06	*0,5*	1,9	2,0	0,2	5,7	0,42	0,04	7,3	1,2	158	20	0,4	5,4	0,31	
MP3	08.12.21	04.01.22	0,29	0,03	1,1	1,1	3,1	0,3	7,6	0,43	0,07	14,1	1,0	235	14	0,8	48,6	0,33	
MP3	05.01.22	02.02.22	0,25	0,07	0,4	1,8	1,2	0,1	4,6	0,33	0,02	6,2	1,8	124	25	0,1	8,4	0,33	
MP3	03.02.22	02.03.22	0,22	0,08	0,8	1,6	2,5	0,2	7,9	0,60	0,04	8,3	2,4	216	47	0,2	*2,5*	0,34	
MP3	03.03.22	30.03.22	0,91	0,15	0,8	4,7	2,8	0,7	14,4	1,17	0,11	9,4	3,0	457	248	0,2	18,4	0,39	
MP3	31.03.22	27.04.22	0,16	0,03	0,5	1,1	1,6	0,2	3,5	0,31	0,04	4,7	1,7	134	66	0,4	15,8	0,05	
MP3	28.04.22	24.05.22	0,23	0,04	0,6	1,5	1,7	0,2	4,9	0,46	0,03	5,6	1,9	174	61	0,3	17,7	0,04	
MP3	25.05.22	22.06.22	0,28	0,05	0,8	2,0	2,5	0,2	4,2	0,35	0,04	5,5	1,9	142	47	0,4	24,8	0,03	
MP3	23.06.22	20.07.22	0,10	0,04	0,4	1,6	1,8	0,2	6,0	0,44	0,05	5,5	2,2	170	66	0,5	21,7	*0,02*	
MP3	21.07.22	18.08.22	0,11	0,02	0,3	0,8	1,4	0,2	3,8	0,35	0,04	4,3	1,5	120	46	0,3	11,4	*0,02*	
MP3	19.08.22	14.09.22	*0,04*	0,01	4,2	0,5	0,7	*0,1*	1,6	0,18	0,02	2,4	1,0	67	19	0,1	7,4	*0,02*	
MP3	15.09.22	12.10.22	0,16	0,03	0,4	1,0	1,3	0,2	3,0	0,31	0,02	3,5	1,2	114	32	0,5	14,7	0,10	
MP3	13.10.22	09.11.22	0,34	0,07	0,3	1,6	1,3	0,2	5,0	0,55	0,05	6,3	2,8	241	68	0,4	19,8	0,50	
MP3	10.11.22	07.12.22	0,27	0,08	0,4	1,6	1,2	0,1	3,7	0,29	0,04	5,0	1,5	148	13	0,5	28,6	0,44	
MP3	08.12.22	04.01.23	0,31	0,08	0,2	1,8	1,1	0,2	3,8	0,34	0,04	13,8	1,3	127	32	0,9	16,4	0,60	
MP3	05.01.23	01.02.23	0,12	0,03	0,1	0,6	0,6	0,1	2,1	0,23	0,01	0,1	0,6	47	7	0,1	4,7	0,29	
MP3	02.02.23	01.03.23	0,13	0,02	0,1	0,6	*0,1*	0,1	1,5	0,23	*0,01*	*0,1*	*0,3*	48	13	*0,1*	2,7	0,39	
MP3	02.03.23	02.04.23	0,21	0,04	0,4	0,9	0,5	0,2	3,6	0,37	0,03	4,5	2,2	118	46	0,1	10,9	0,17	
MP3	**01.04.21**	**02.04.23**	**0,25**	**0,05**	**0,7**	**1,6**	**1,7**	**0,2**	**5,7**	**0,51**	**0,03**	**5,4**	**1,6**	**178**	**69**	**1,7**	**19,1**	**0,20**	**MW, gewichtet**

Legende: *kursiv* Messwert unter Bestimmungsgrenze, Ersatzwert ½ der Bestimmungsgrenze
grau Messwert deckt weniger als 50 % des Mittelungszeitraums ab

9.2 Quecksilber

9.2.1 Quecksilber gasförmig

Tab. 46: Quecksilber gasförmig in ng/m³

Datum von	Datum bis	MP1 MW	MP1 Max	MP2 MW	MP2 Max	MP3 MW	MP3 Max	Anmerkung
15.04.2021	29.04.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
30.04.2021	12.05.2021	<1	1,4	<1	<1	<1	<1	-
13.05.2021	27.05.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
28.05.2021	10.06.2021	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	-
11.06.2021	24.06.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Stromausfall MP2, vom 11.06.21–22.06.21
25.06.2021	08.07.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Stromausfälle* MP1, MP2
09.07.2021	21.07.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
22.07.2021	04.08.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
05.08.2021	19.08.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
20.08.2021	02.09.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Stromausfall* MP1
03.09.2021	17.09.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
18.09.2021	30.09.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
01.10.2021	14.10.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
15.10.2021	28.10.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
29.10.2021	11.11.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
12.11.2021	26.11.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
27.11.2021	08.12.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
09.12.2021	22.12.2021	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
23.12.2021	05.01.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
06.01.2022	19.01.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
20.01.2022	03.02.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
04.02.2022	17.02.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
18.02.2022	03.03.2022	-	-	<1	<1	<1	<1	Gerät MP1 in Wartung
04.03.2022	17.03.2022	1,0	1,1	<1	<1	<1	<1	-
18.03.2022	31.03.2022	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	-
01.04.2022	14.04.2022	<1	1,2	<1	<1	<1	<1	-
15.04.2022	28.04.2022	<1	1,2	<1	<1	<1	<1	-
29.04.2022	12.05.2022	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	-
13.05.2022	25.05.2022	<1	<1	<1	<1	-	-	Gerät MP3 in Wartung
26.05.2022	09.06.2022	<1	<1	<1	<1	<1	1,0	-
10.06.2022	23.06.2022	<1	<1	<1	<1	<1	1,0	-
24.06.2022	07.07.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
08.07.2022	21.07.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
22.07.2022	04.08.2022	<1	<1	<1	<1	<1	<1	Gerät MP2 für Wartung ausgebaut

Datum von	Datum bis	MP1 MW	MP1 Max	MP2 MW	MP2 Max	MP3 MW	MP3 Max	Anmerkung
05.08.2022	19.08.2022	<1	<1	-	-	<1	<1	neues Ersatzmessgerät MP2 eingebaut
20.08.2022	01.09.2022	<1	1,0	-	-	<1	<1	Ersatzgerät MP2 lief nicht wie geplant, für E-Prom-Tausch wieder ausgebaut
02.09.2022	15.09.2022	1,1	1,4	<1	<1	<1	<1	-
16.09.2022	29.09.2022	<1	1,0	<1	<1	<1	<1	-
30.09.2022	13.10.2022	<1	1,1	1,0	1,4	<1	<1	-
14.10.2022	27.10.2022	-	-	<1	1,1	<1	<1	MP1 – Datenverlust
28.10.2022	10.11.2022	<1	<1	<1	1,1	<1	<1	-
11.11.2022	24.11.2022	1,4	1,7	<1	<1	<1	<1	-
25.11.2022	08.12.2022	1,4	1,6	<1	<1	<1	<1	-
09.12.2022	21.12.2022	1,6	1,9	<1	1,0	<1	<1	-
22.12.2022	05.01.2023	1,2	1,3	<1	<1	<1	<1	-
06.01.2023	19.01.2023	1,1	1,2	<1	<1	<1	<1	-
20.01.2023	02.02.2023	1,1	1,3	<1	<1	<1	<1	-
03.02.2023	17.02.2023	1,1	1,4	<1	<1	<1	<1	-
18.02.2023	02.03.2023	1,1	1,5	-	-	<1	<1	25.02.23 Ausfall Messgerät am MP2
04.03.2023	17.03.2023	<1	1,2	<1	<1	2,0	3,5	03.03.23 Austauschgerät am MP2 eingebaut
18.03.2023	03.04.2023	<1	1,3	<1	<1	1,6	2,6	-

Legende: MW Mittelwert
Max Maximaler Stundenmittelwert
grau Messwert deckt weniger als 50 % des Mittelungszeitraums ab

Massenkonzentration, bezogen auf Standardbedingungen (293 K und 101,3 kPa)

9.2.2 Quecksilberdeposition

Tab. 47: Deposition an Quecksilber

MP	von	bis	Hg	Anmerkungen
		Einheit	µg/(m² Tag)	
		Beurteilungswerte	1	Jahresmittelwert
		Quelle	TAL	
1	01.04.2021	29.04.2021	*0,007*	
1	29.04.2021	27.05.2021	0,028	
1	27.05.2021	24.06.2021	0,014	
1	24.06.2021	22.07.2021	0,015	
1	22.07.2021	19.08.2021	0,015	
1	19.08.2021	17.09.2021	*0,007*	
1	17.09.2021	14.10.2021	*0,007*	
1	14.10.2021	11.11.2021	*0,007*	
1	11.11.2021	08.12.2021	*0,007*	
1	08.12.2021	05.01.2022	*0,007*	
1	05.01.2022	03.02.2022	*0,007*	
1	03.02.2022	03.03.2022	*0,007*	
1	03.03.2022	31.03.2022	0,016	
1	31.03.2022	28.04.2022	*0,007*	
1	28.04.2022	25.05.2022	*0,007*	
1	25.05.2022	23.06.2022	*0,007*	
1	23.06.2022	21.07.2022	0,015	
1	21.07.2022	19.08.2022	*0,007*	
1	19.08.2022	15.09.2022	*0,023*	
1	15.09.2022	13.10.2022	0,076	
1	13.10.2022	10.11.2022	*0,007*	
1	10.11.2022	08.12.2022	*0,007*	
1	08.12.2022	05.01.2023	*0,007*	
1	05.01.2023	02.02.2023	*0,007*	
1	02.02.2023	02.03.2023	*0,007*	
1	02.03.2023	03.04.2023	*0,007*	
1	**01.04.2021**	**03.04.2023**	**0,013**	

MP	von	bis	Hg	Anmerkungen
		Einheit	µg/(m² Tag)	
		Beurteilungswerte	1	Jahresmittelwert
		Quelle	TAL	
2	01.04.2021	29.04.2021	*0,007*	
2	29.04.2021	27.05.2021	0,028	
2	27.05.2021	24.06.2021	0,019	
2	24.06.2021	22.07.2021	0,022	
2	22.07.2021	19.08.2021	0,016	
2	19.08.2021	17.09.2021	*0,007*	
2	17.09.2021	14.10.2021	*0,007*	
2	14.10.2021	11.11.2021	*0,007*	
2	11.11.2021	08.12.2021	*0,007*	
2	08.12.2021	05.01.2022	*0,007*	
2	05.01.2022	03.02.2022	*0,007*	
2	03.02.2022	03.03.2022	*0,007*	
2	03.03.2022	31.03.2022	0,020	
2	31.03.2022	28.04.2022	*0,007*	
2	28.04.2022	25.05.2022	*0,007*	
2	25.05.2022	23.06.2022	*0,007*	
2	23.06.2022	21.07.2022	0,015	
2	21.07.2022	19.08.2022	0,014	
2	19.08.2022	15.09.2022	0,015	
2	15.09.2022	13.10.2022	0,121	
2	13.10.2022	10.11.2022	*0,007*	
2	10.11.2022	08.12.2022	0,015	
2	08.12.2022	05.01.2023	0,045	
2	05.01.2023	02.02.2023	*0,007*	
2	02.02.2023	02.03.2023	*0,007*	
2	02.03.2023	03.04.2023	*0,007*	
2	**01.04.2021**	**03.04.2023**	**0,017**	

MP	von	bis	Hg	Anmerkungen
		Einheit	µg/(m² Tag)	
		Beurteilungswerte	1	Jahresmittelwert
		Quelle	TAL	
3	01.04.2021	29.04.2021	*0,007*	
3	29.04.2021	27.05.2021	0,031	
3	27.05.2021	24.06.2021	0,022	
3	24.06.2021	22.07.2021	0,015	
3	22.07.2021	19.08.2021	0,022	
3	19.08.2021	17.09.2021	0,016	
3	17.09.2021	14.10.2021	*0,007*	
3	14.10.2021	11.11.2021	*0,007*	
3	11.11.2021	08.12.2021	0,015	
3	08.12.2021	05.01.2022	*0,007*	
3	05.01.2022	03.02.2022	*0,007*	
3	03.02.2022	03.03.2022	*0,007*	
3	03.03.2022	31.03.2022	0,017	
3	31.03.2022	28.04.2022	*0,007*	
3	28.04.2022	25.05.2022	*0,007*	
3	25.05.2022	23.06.2022	*0,007*	
3	23.06.2022	21.07.2022	*0,007*	
3	21.07.2022	19.08.2022	*0,007*	
3	19.08.2022	15.09.2022	*0,007*	
3	15.09.2022	13.10.2022	*0,007*	
3	13.10.2022	10.11.2022	*0,007*	
3	10.11.2022	08.12.2022	*0,007*	
3	08.12.2022	05.01.2023	*0,007*	
3	05.01.2023	02.02.2023	*0,007*	
3	02.02.2023	02.03.2023	*0,007*	
3	02.03.2023	03.04.2023	*0,007*	
3	**01.04.2021**	**03.04.2023**	**0,010**	

Legende: *kursiv* Messwert unter Bestimmungsgrenze, Ersatzwert ½ der Bestimmungsgrenze

Eine Behörde im Geschäftsbereich

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz