

# Erläuterungen zur Messung und Auswertung der Schwefelwasserstoffkonzentration bei der Sanierung der Deponie Grube Johannes

Die von der MDSE betriebene Station zur Überwachung von Schwefelwasserstoff-Immissionen in Verbindung mit meteorologischen Daten befindet sich im Lee zur Hauptwindrichtung (West bis Südwest) in einem Messcontainer am östlichen Ufer der Grube Johannes an der Bundesstraße 184.

Grundlage der Maßnahme bildet die abfallrechtliche Anordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes als 1. Teilanordnung „Sicherung und Überwachung“ des Regierungspräsidiums Dessau vom 04.02.2003 sowie nachgelagert u.a. der Bescheid zur „Weiterverfüllung und Sicherung der Westböschung der Grube Johannes“ des Landesverwaltungsamtes Halle vom 24.11.2020.

## Stoffeigenschaften von Schwefelwasserstoff

H<sub>2</sub>S kann als natürlicher Bestandteil der Luft in Konzentrationen von 0,1 bis 1 µg/m<sup>3</sup> vorkommen.

Für Einwirkungen durch Schwefelwasserstoff gibt es bislang keine rechtsverbindlichen Immissionsgrenzwerte, die den zulässigen Gehalt in der Außenluft kennzeichnen. Orientierungspunkte für die Beurteilung der Einwirkungen eröffnen beispielsweise die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) publizierten Empfehlungen für - in einem bestimmten Bezugszeitraum - einzuhaltende Konzentrationen in der Außenluft. Von H<sub>2</sub>S in atmosphärischer Luft können Geruchsbelästigungen ausgehen, da Schwefelwasserstoff nach allgemeinem Verständnis nach fauligen Eiern riecht.

Zur Geruchsschwelle beim Menschen finden sich unterschiedliche Angaben in der wissenschaftlichen Literatur. Die WHO hat, ausgehend von einer Geruchsschwelle < 8 µg/m<sup>3</sup>, einen Leitwert für H<sub>2</sub>S-Geruchsmissionen von 7 µg/m<sup>3</sup> im halbstündigen Mittel (Mittelwert über 30 Minuten) definiert. In von der WHO herausgegebenen Studien wurden in einem H<sub>2</sub>S-Wertebereich von 15.000-30.000 µg/m<sup>3</sup> Augenreizungen festgestellt. Der von der WHO empfohlene Richtwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beläuft sich auf 150 µg/m<sup>3</sup> im Tagesmittel (24 Stunden).

Für die Beschaffenheit der Luft am Arbeitsplatz wurde für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration an H<sub>2</sub>S ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) in Höhe von 5 ppm (bzw. 7.100 µg/m<sup>3</sup>) festgelegt. AGW sind Schichtmittelwerte bei in der Regel täglich achtstündiger Exposition an 5 Tagen pro Woche während der Lebensarbeitszeit. Sie geben an, bei welcher Konzentration eines Gefahrstoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

In nachfolgender Tabelle sind die Beurteilungswerte für die Luftbelastungen (H<sub>2</sub>S) zusammengestellt.

0,005 ppm	7 µg/m <sup>3</sup>	30 min-Mittel	WHO-Leitwert Geruch
0,11 ppm	150 µg/m <sup>3</sup>	24 h-Mittel	WHO-Leitwert Schutz der Gesundheit *
5 ppm	7.000 µg/m <sup>3</sup>	8 h-Mittel	Arbeitsplatzgrenzwert
10 ppm	14.000 µg/m <sup>3</sup>	15 min	Kurzzeitgrenzwert für Arbeitsplätze

\* Der WHO-Leitwert zum Schutz der Gesundheit wurde mit einem Sicherheitsfaktor (100-fach) vom WHO-Schwellenwert für Augenreizungen (ab 15.000 µg/m<sup>3</sup>) abgeleitet.

## Darstellung der Messtechnik

Die Probenahme erfolgt automatisch mittels des Gas-Probenahmesystems, das auf dem Dach des Messcontainers in ca. 3 m Höhe installiert ist. Es wird kontinuierlich alle ca. 2 Sekunden ein Messwert bestimmt. Die Messwerte werden durch die Erfassungssoftware zu Halbstundenwerten zusammengefasst. Bei Windgeschwindigkeiten unterhalb von 0,5 m/s ist keine Ermittlung der Windrichtung möglich. Daher sind in diesem Fall keine Windrichtungsdaten vorhanden (Windstille).

Der Messstandort befindet sich unmittelbar neben der Emissionsquelle. Insofern repräsentieren diese Messwerte die von der Grube Johannes freigesetzten Emissionen (angegebenen als Massenkonzentration in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Außenluft). Die Messwerte dienen zur Beurteilung der  $\text{H}_2\text{S}$ -Belastungen, denen die Beschäftigten bei Verrichtung ihrer Tätigkeiten ausgesetzt sind. Als Beurteilungsgröße dient der Arbeitsplatzgrenzwert für  $\text{H}_2\text{S}$ . Gegenüber den an der Emissionsquelle ermittelten  $\text{H}_2\text{S}$ -Massenkonzentrationen sind – aufgrund der Vermischung mit atmosphärischer Luft auf dem Ausbreitungsweg - an den weiter entfernt gelegenen Wohngebäuden (Immissionsorte) mehr oder weniger deutlich geringere  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentrationen zu verzeichnen. Der Abstand zur Emissionsquelle und die vorherrschenden Wind- und Niederschlagsverhältnisse sind hierbei die maßgebenden Einflussgrößen für eine derartige Verdünnung mit atmosphärischer Luft. Eine qualifizierte Abschätzung der  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentration an den Immissionsorten lässt sich anhand der quellennah bestimmten  $\text{H}_2\text{S}$ -Messwerte nicht vornehmen.

Bei der Bewertung der Ursachen für wahrgenommene  $\text{H}_2\text{S}$ -Geruchseinwirkungen wird davon ausgegangen, dass erhöhte  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentrationen bei Westwind ursächlich mit der Grube Johannes zusammenhängen. Gleichwohl ist nicht auszuschließen, dass es westlich des Restloches weitere Emissionsquellen gibt, die zur Geruchsbelastung beitragen. Bei Windstille wird es als wahrscheinlich angesehen, dass die nahegelegene Grube Johannes die Ursache der Immissionsbelastung ist.

## Auswertung der Messdaten von 01.11.2023 bis 06.10.2024

In der nachfolgenden Anlage 1 sind die Messergebnisse vom 01.11.2023 bis 06.10.2024 dargestellt. Dort sind auch die entsprechenden Grenz- und Leitwerte (rote, gelbe, grüne Linien) eingezeichnet. In der Zeit vom 15.11. bis 20.11.2023 wurden auf Grund technischer Defekte (u.a. Stromausfall mit daraus resultierendem Software- und Messgerätefehler sowie defektes Messgerät) keine belastbaren Messdaten ermittelt. Seit dem 22.05.2024 war das Windmessgerät ausgefallen und lieferte keine verlässlichen Daten bzgl. Windrichtung und Windgeschwindigkeit. In Abstimmung mit der Überwachungsbehörde wurden mit der Installation eines neuen Messcontainers am 15.08.2024 somit auch neue Windmessgeräte in Betrieb genommen. Weiterhin wurden in der Zeit vom 06. bis 17.09.2024 auf Grund eines technischen Defektes keine belastbaren Daten gemessen. Das Messgerät wurde ausgetauscht und repariert, so dass ab dem 18.09.2024 wieder verlässliche Daten zur Verfügung stehen.

Die korrekt aufgezeichneten Werte zeigen, dass sowohl der hier einschlägige  $\text{H}_2\text{S}$ -AGW durchgängig als auch der nicht rechtsverbindliche WHO-Leitwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit größtenteils unterschritten worden sind.

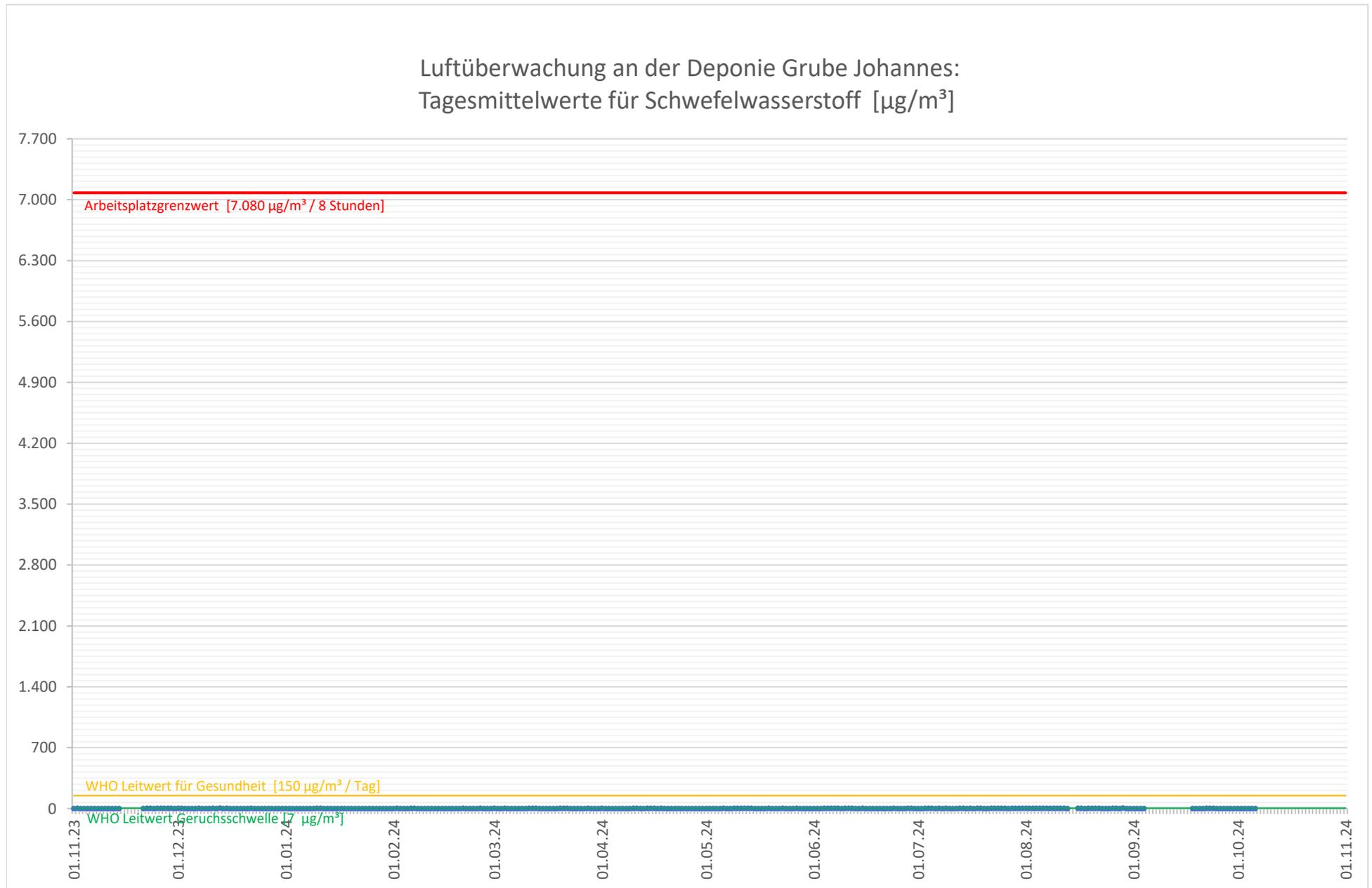
Zur besseren Lesbarkeit sind in der Anlage 2 die Messwerte in einer höheren Auflösung dargestellt. Im betrachteten Messzeitraum sind keine Überschreitungen des WHO-Leitwertes „Gesundheit“ ermittelt worden.

Angesichts der sehr deutlichen Unterschreitung des  $\text{H}_2\text{S}$ -AGW bestanden zu keiner Zeit Gefährdungen für die menschliche Gesundheit für auf der Baustelle Tätigen. Da bereits an der Emissionsquelle die  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentrationswerte in aller Regel den WHO-Leitwert „Gesundheit“ unterschreiten, trifft dieser Sachverhalt auch auf Anwohner oder im Einwirkungsbereich befindliche Passanten zu.

In der Anlage 3 ist der Wochenbericht vom 30.09. bis 06.10.2024 angefügt. Die innerhalb dieser Zeit ermittelten Werte (24-h Mittelwert) liegen allesamt unter der Geruchsschwelle von  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und führen damit zu keiner veränderten Einschätzung der Sachlage.

Sämtliche weiteren Wochenberichte aus dem Jahr 2022, 2023 und 2024 können auf Nachfrage eingesehen werden.

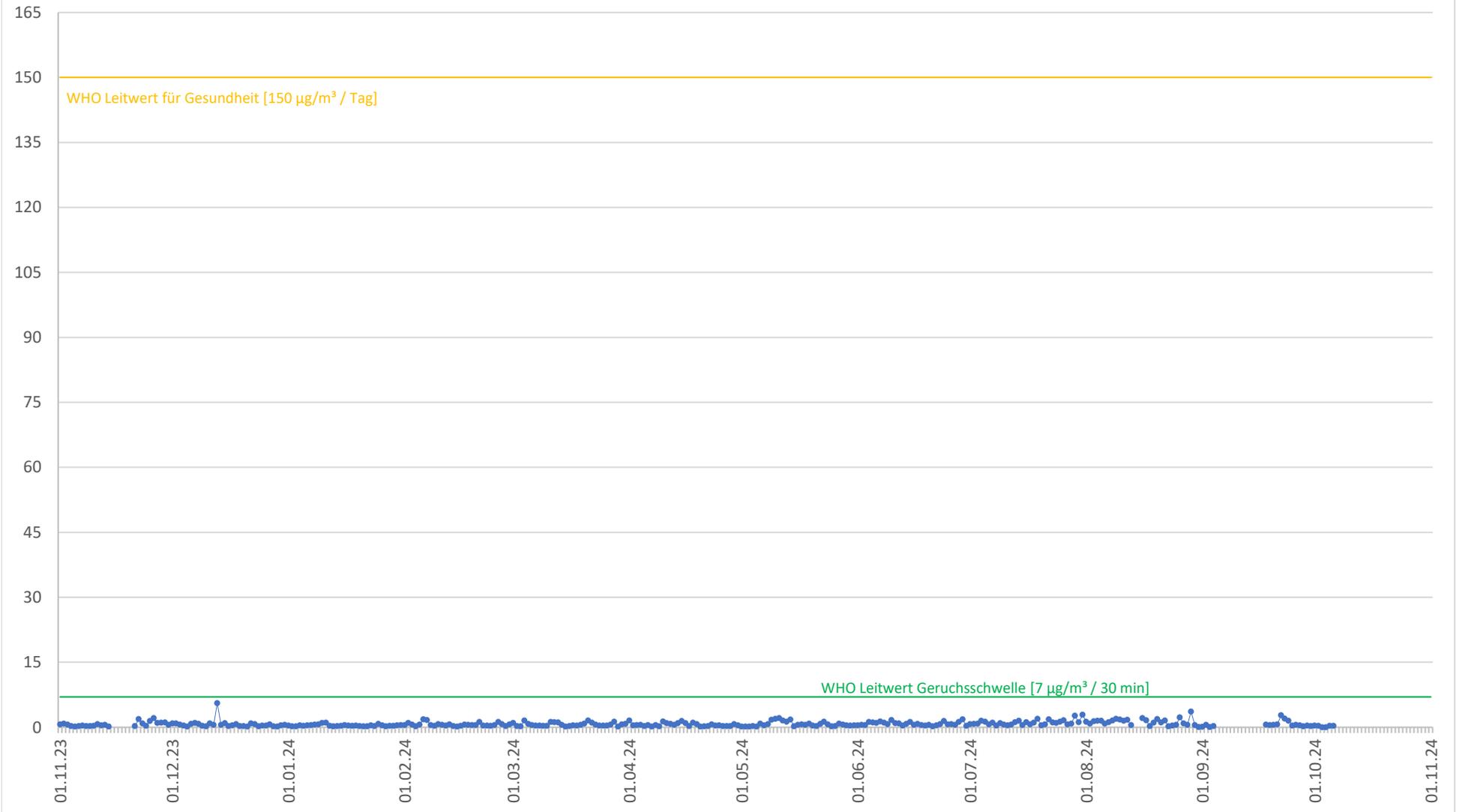
# Anlage 1



siehe  
Anlage 2

## Anlage 2

### Luftüberwachung an der Deponie Grube Johannes: Tagesmittelwerte für Schwefelwasserstoff [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



## Sicherung und Rekultivierung der Altdeponie Grube Johannes Teilmaßnahme 2: Sicherung der Westböschung

### Ergebnisse der Luftmessungen in der Messstation an der Grube Johannes 40. Kalenderwoche 2024

Ort der Messung: Messstation an der Deponie Grube Johannes (an der B184)  
 Messgeräte: H2S-Analysator T101 der Fa. Teledyne API  
 Probenahmesystem EasyPFR pro der Fa. MCZ  
 Wettersensor: Luft WS700-UMB

Datengrundlage: 30-Minuten-Mittelwerte

#### Konzentration von Schwefelwasserstoff in der Luft (Immissionsmessung)

Datum	Zeit	Mittelwert 24-Stunden [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maximum 30-Minuten [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Anzahl Überschreitungen Leitwert Geruch ( $>7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) [ - ]
30.09.2024	0-24 Uhr	0,3	1,0	0
01.10.2024	0-24 Uhr	0,4	1,0	0
02.10.2024	0-24 Uhr	0,3	2,0	0
03.10.2024	0-24 Uhr	0,0	0,1	0
04.10.2024	0-24 Uhr	0,0	0,3	0
05.10.2024	0-24 Uhr	0,3	2,7	0
06.10.2024	0-24 Uhr	0,3	1,9	0

#### Details: Tageszeit und Winddaten bei Tagesmaxima der 30-Minuten Mittelwerte

Datum	Zeit	Maximum 30-Minuten [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Windrichtung	Windge- schwindigkeit [m/s]
30.09.2024	21:00 bis 21:30	1,0	Ost	0,9
01.10.2024	05:30 bis 06:00	1,0	Ostsüdost	1,2
02.10.2024	08:00 bis 08:30	2,0	Nordost	1,0
03.10.2024	12:30 bis 13:00	0,1	Nordnordwest	1,5
04.10.2024	12:30 bis 13:00	0,3	Nordost	2,2
05.10.2024	23:30 bis 00:00	2,7	West-südwest	0,6
06.10.2024	02:00 bis 02:30	1,9	Windstille	0,4

#### Bemerkungen

Wiedereinbau des reparierten Messgerätes am 01.10.24

#### Bewertungsmaßstäbe

	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
WHO-Leitwert Gesundheit:	150	(24-Stunden-Mittelwert)
WHO-Leitwert Geruch:	7	(30-Minuten-Mittelwert)