

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

H₂S kann als natürlicher Bestandteil der Luft in Konzentrationen von 0,1 bis 1 µg/m³ 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 H₂S 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/m³, einen Leitwert für H₂S-Geruchsmissionen von 7 µg/m³ im halbstündigen Mittel (Mittelwert über 30 Minuten) definiert. In von der WHO herausgegebenen Studien wurden in einem H₂S-Wertebereich von 15.000-30.000 µg/m³ Augenreizungen festgestellt. Der von der WHO empfohlene Richtwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beläuft sich auf 150 µg/m³ im Tagesmittel (24 Stunden).

Für die Beschaffenheit der Luft am Arbeitsplatz wurde für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration an H₂S ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) in Höhe von 5 ppm (bzw. 7.100 µg/m³) 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 (H₂S) zusammengestellt.

0,005 ppm	7 µg/m ³	30 min-Mittel	WHO-Leitwert Geruch
0,11 ppm	150 µg/m ³	24 h-Mittel	WHO-Leitwert Schutz der Gesundheit *
5 ppm	7.000 µg/m ³	8 h-Mittel	Arbeitsplatzgrenzwert
10 ppm	14.000 µg/m ³	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/m³) 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 0,4 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 H_2S -Belastungen, denen die Beschäftigten bei Verrichtung ihrer Tätigkeiten ausgesetzt sind. Als Beurteilungsgröße dient der Arbeitsplatzgrenzwert für H_2S . Gegenüber den an der Emissionsquelle ermittelten H_2S -Massenkonzentrationen sind – aufgrund der Vermischung mit atmosphärischer Luft auf dem Ausbreitungsweg - an den weiter entfernt gelegenen Wohngebäuden (Immissionsorte) mehr oder weniger deutlich geringere H_2S -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 H_2S -Konzentration an den Immissionsorten lässt sich anhand der quellennah bestimmten H_2S -Messwerte nicht vornehmen.

Bei der Bewertung der Ursachen für wahrgenommene H_2S -Geruchseinwirkungen wird davon ausgegangen, dass erhöhte H_2S -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 01.08.2023 bis 14.07.2024

In der nachfolgenden Anlage 1 sind die Messergebnisse vom 01.08.2023 bis 14.07.2024 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 ist das Windmessgerät ausgefallen und liefert keine verlässlichen Daten bzgl. Windrichtung und Windgeschwindigkeit. In Abstimmung mit der Überwachungsbehörde wird mit der Installation eines neuen Messcontainers voraussichtlich ab der 31.KW 2024 und damit auch neuer Windmessgeräte davon abgesehen, das derzeitige Messgerät zu reparieren bzw. auszutauschen.

Die korrekt aufgezeichneten Werte zeigen, dass sowohl der hier einschlägige H_2S -AGW durchgängig als auch der nicht rechtsverbindliche WHO-Leitwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit größtenteils unterschritten worden sind.

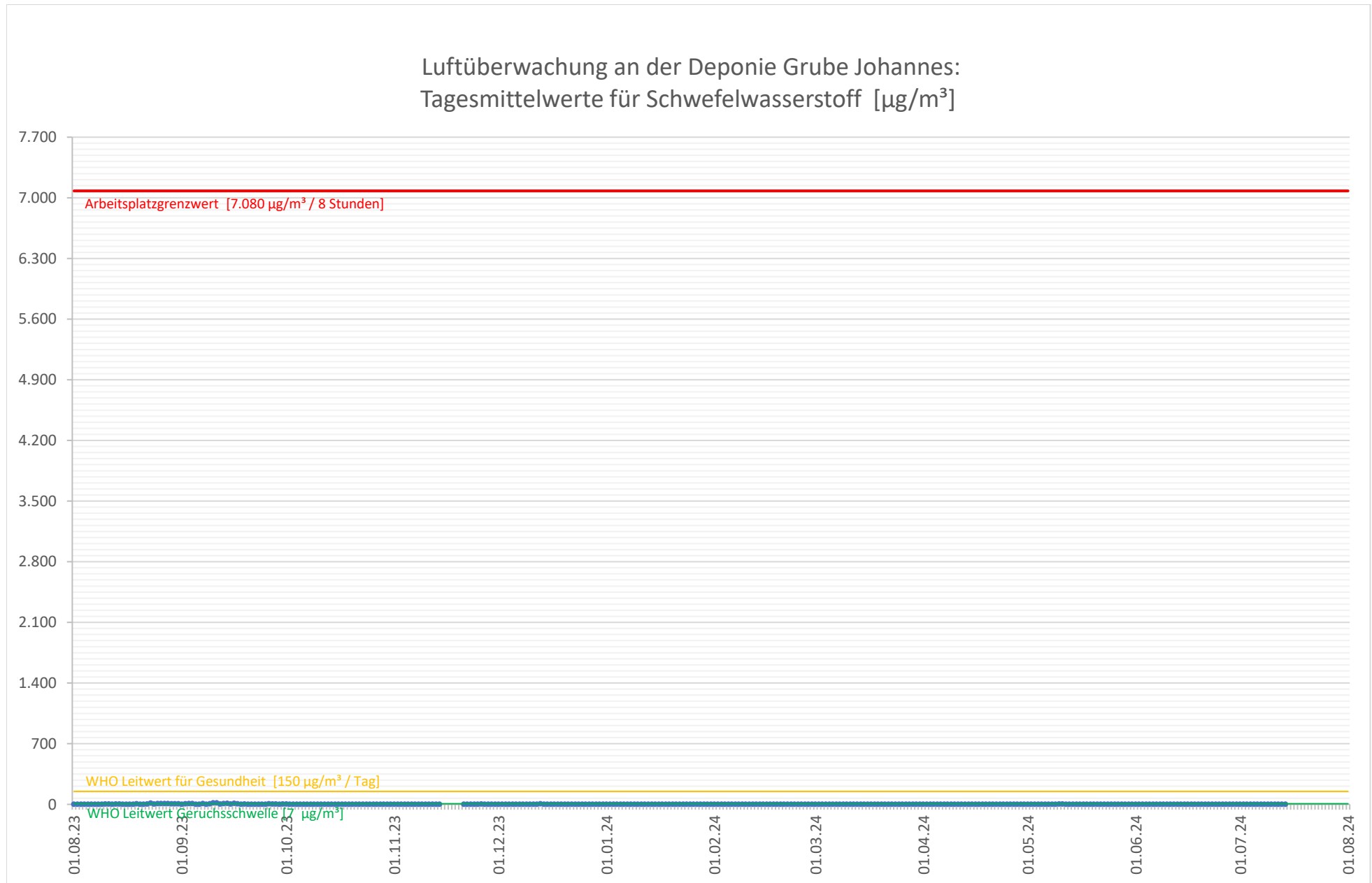
Zur besseren Lesbarkeit sind in der Anlage 2 die Messwerte in einer höheren Auflösung dargestellt. Im betrachteten Messzeitraum sind keine Überschreitungen des WHO-Leitwertes „Gesundheit“ ermittelt worden.

Angesichts der sehr deutlichen Unterschreitung des H_2S -AGW bestanden zu keiner Zeit Gefährdungen für die menschliche Gesundheit für auf der Baustelle Tätigen. Da bereits an der Emissionsquelle die H_2S -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 08.07. bis 14.07.2024 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.

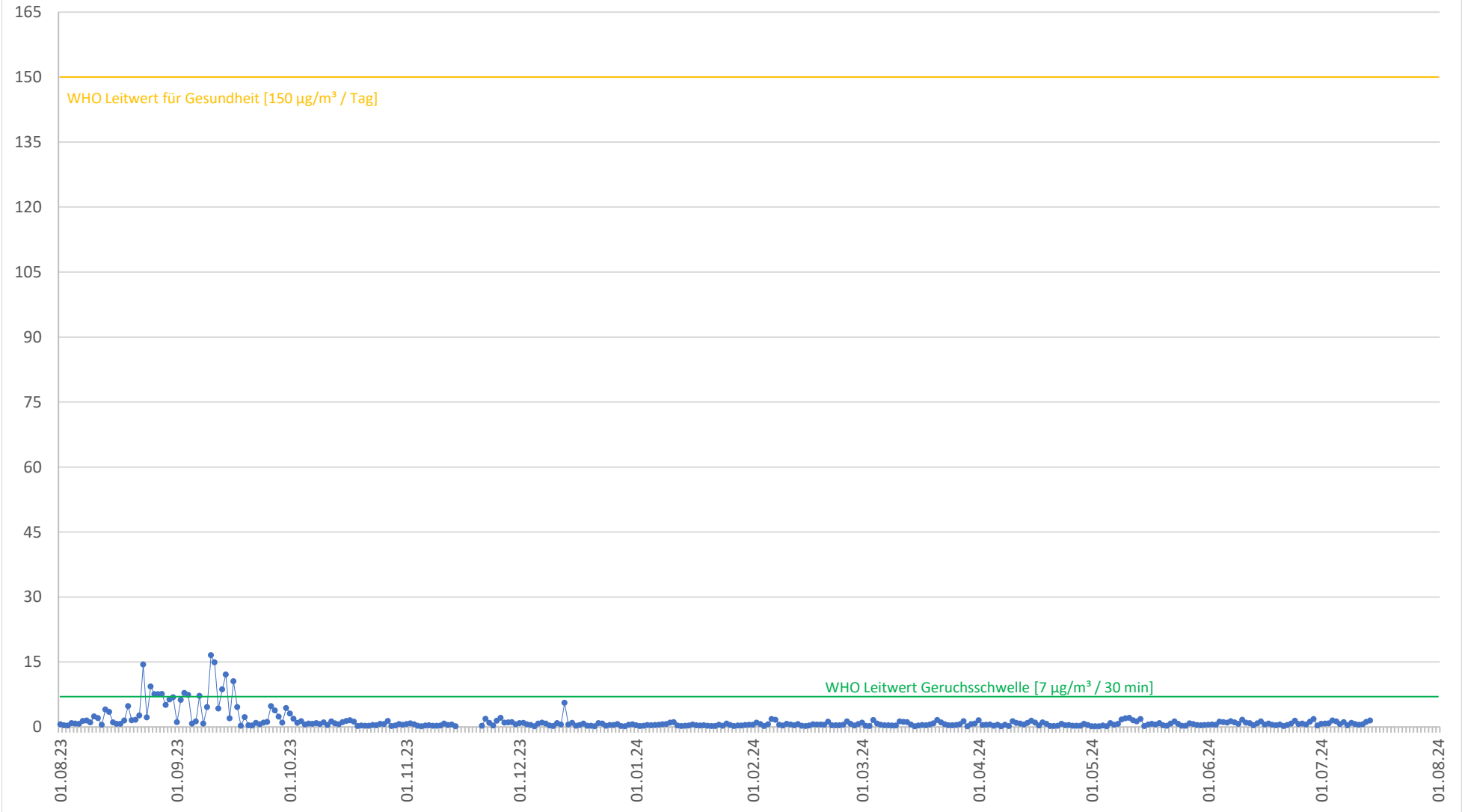
Anlage 1



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 28. Kalenderwoche 2024

Ort der Messung: Messstation an der Deponie Grube Johannes (an der B184)
 Messgeräte: H2S-Konverter AF21M der Fa. Ansyco
 SO2-Analysator CH2S der Fa. Ansyco
 Kalibriereinheit MKAL-H2S der Fa. Breitfuss Messtechnik GmbH

Datengrundlage: 30-Minuten-Mittelwerte

Konzentration von Schwefelwasserstoff in der Luft (Immissionsmessung)

Datum	Zeit	Mittelwert	Maximum	Anzahl Überschreitungen Leitwert Geruch (>7 µg/m³)
		24-Stunden [µg/m³]	30-Minuten [µg/m³]	
08.07.2024	0-24 Uhr	0,4	1,3	0
09.07.2024	0-24 Uhr	0,9	6,0	0
10.07.2024	0-24 Uhr	0,6	1,9	0
11.07.2024	0-24 Uhr	0,5	2,3	0
12.07.2024	0-24 Uhr	0,6	2,8	0
13.07.2024	0-24 Uhr	1,1	12,6	2
14.07.2024	0-24 Uhr	1,5	11,1	3

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

Datum	Zeit	Maximum	Windrichtung	Windge- schwindigkeit
		30-Minuten [µg/m³]		[m/s]
08.07.2024	02:30 bis 03:00	1,3		Fehler
09.07.2024	04:00 bis 04:30	6,0		Fehler
10.07.2024	11:30 bis 12:00	1,9		Fehler
11.07.2024	06:30 bis 07:00	2,3		Fehler
12.07.2024	12:00 bis 12:30	2,8		Fehler
13.07.2024	22:00 bis 22:30	12,6		Fehler
14.07.2024	00:00 bis 00:30	11,1		Fehler

Bemerkungen:

keine plausiblen Messdaten für die Windparameter wegen mechanischem Defekt am
 Windgeschwindigkeitsmesser (seit 23.05.24; 09:30)

Bewertungsmaßstäbe

	[µg/m³]	
WHO-Leitwert Gesundheit:	150	(24-Stunden-Mittelwert)
WHO-Leitwert Geruch:	7	(30-Minuten-Mittelwert)