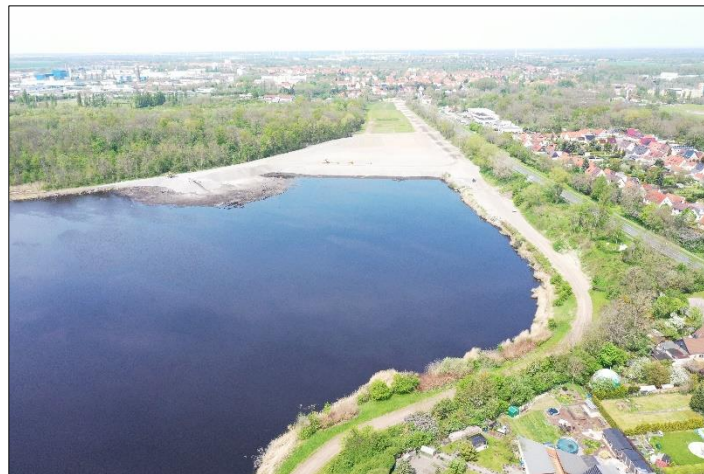


## Monitoring-Bericht 2. Halbjahr 2023

Maßnahme:	Projekt Altdeponien, Maßnahme 205
Maßnahme- bezeichnung:	Leistungen zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes <i>Luftmonitoring Grube Johannes, Jahresscheibe 2023</i>
Projektträger:	MDSE Mitteldeutsche Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH



### Inhalt:

1	Zusammenfassung .....	3
2	Veranlassung und Ziele .....	4
3	Stoffeigenschaften von Schwefelwasserstoff .....	5
4	Darstellung der Messtechnik.....	6
5	Wartung / technische Probleme .....	7
6	Bewertungsgrundlagen .....	8
7	Ergebnisse.....	10
8	Bewertung .....	20
9	Literatur .....	23

Anlagen:

- Anlage 1 Lage der Messstation Grube Johannes
- Anlage 2 Darstellung der Messergebnisse
- Anlage 2A Zusammenstellung der Tagesmittelwerte der Schwefelwasserstoffkonzentration
- Anlage 3 Windrichtungshäufigkeitsverteilung im 2. Halbjahr 2023
- Anlage 4 Windrichtungshäufigkeitsverteilung bei WHO-Leitwertüberschreitungen
- Anlage 5 Wartungsprotokolle
- Anlage 6 Anordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes gemäß §36 Abs. 2 KrW-/AbfG, 1. Teilanordnung – Sicherung und Überwachung

Titelbild: Luftbild der Ortsteile Wachtendorf und Wolfen-Süd mit der Altdeponie Grube Johannes

## 1 Zusammenfassung

Das Restlochgewässer der Grube Johannes emittierte nachweislich über Jahrzehnte hinweg erhebliche Mengen Schwefelwasserstoff, so dass es bis in die Mitte der neunziger Jahre zu fortwährenden Geruchsbelästigungen der Anwohner in den östlich angrenzenden Wohngebieten kam.

Grundlage der Maßnahme bildet die abfallrechtliche Anordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes (Anlage 6) als 1. Teilanordnung „Sicherung und Überwachung“ des Regierungspräsidiums Dessau vom 04.02.2003. In dieser Teilanordnung wird unter Punkt 2 u.a. eine kontinuierliche Deponiegasüberwachung des Luftpfades auf den Parameter Schwefelwasserstoff beschieden. Parallel dazu sind die meteorologischen Daten kontinuierlich zu erfassen.

Die von der MDSE betriebene Station zur Überwachung von H<sub>2</sub>S-Immissionen in Verbindung mit meteorologischen Parametern befindet sich im Lee zur Hauptwindrichtung in einem Messcontainer am östlichen Ufer der Grube Johannes an der Bundesstraße 184.

Es wurden im Untersuchungszeitraum vom 01.07.2023 bis 31.12.2023 insgesamt 512 Leitwert-Überschreitungen identifiziert, bei denen der als Bewertungsgrundlage für die Geruchsimmission von Schwefelwasserstoff dienende WHO-Leitwert von 7 µg/m<sup>3</sup> für den halbstündigen Mittelwert überschritten wurde. Dies entspricht ca. 6,1% der erhobenen Messwerte. Von den gültigen Messwerten im Untersuchungszeitraum des 2. Halbjahres 2023 lagen 93,9 % unterhalb der WHO-Geruchsschwelle.

Die Immissionsmessstation registrierte im zweiten Halbjahr 2023 am 11.09.2023 als Spitzenwert des 30-min-Mittels eine H<sub>2</sub>S-Konzentration von 94,6 µg/m<sup>3</sup>. Dies entspricht 1,3 % des Arbeitsplatzgrenzwertes von 5 ppm (ca. 7.080 µg/m<sup>3</sup>) bzw. 0,7 % des für die Beurteilung kurzfristiger Immissionsereignisse anzusetzenden zweifachen Arbeitsplatzgrenzwertes von 10 ppm (ca. 14.160 µg/m<sup>3</sup>) und ca. das 13,5-fache des WHO-Leitwerts.

Das 24-Stunden-Mittel der H<sub>2</sub>S-Konzentration erreichte im zweiten Halbjahr ein Maximum von 16,5 µg/m<sup>3</sup>, also ca. 11% des Leitwerts für die Beurteilung von Gefährdungen für die menschliche Gesundheit von 150 µg/m<sup>3</sup> nach WHO /1/. Eine Unterschreitung des Leitwertes bedeutet Unbedenklichkeit in Bezug auf Gefährdungen der menschlichen Gesundheit z.B. von Anwohnern oder Passanten. Für das vorliegenden Halbjahr ist auf Basis der Tagesmittelwerte diese Unbedenklichkeit festzustellen.

**Aus der dargestellten Situation wird bezüglich der Auswirkung von Schwefelwasserstoffimmissionen auf das Schutzgut Mensch abgeleitet, dass im 2. Halbjahr 2023 zu keiner Zeit eine gesundheitliche Gefährdung der Wohnbevölkerung durch Schwefelwasserstoff-Immissionen bestand.**

Die meisten Überschreitungen des Leitwertes wurden bei westlicher Windrichtung oder bei Windstille gemessen, so dass eine Kausalität mit der Grube Johannes als Ursache naheliegend ist. Insgesamt lassen sich so im 2. Halbjahr 2023 mit Ausnahme eines Ereignisses bei Ostwind alle geruchlich wahrnehmbaren Immissionen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Grube Johannes als Ursache zurückführen. Die Immissionen von Schwefelwasserstoff waren in insgesamt ca. 256 Stunden des 2. Halbjahres 2023 (=512 Leitwertüberschreitungen) grundsätzlich geruchlich wahrnehmbar. Eine Leitwertüberschreitung ist nicht der Grube Johannes als Ursache zuordenbar.

42 der 46 identifizierten Immissionsereignisse wurden zu den üblichen Abend- / Nacht- / Morgenzeiten bei überwiegend geringer Luftbewegung gemessen.

Während des gesamten Halbjahres fanden Baumaßnahmen zur Profilierung mit HMV-Schlacken und Rekultivierungsarbeiten statt. Ab 04.12.23 begann der Einbau von Schlacken in den Gewässerbereich. Im Ergebnis der Auswertung der Immissionsdaten können zwei Ereignisse im Dezember ursächlich mit der Baumaßnahme in Verbindung gebracht werden.

An mehreren Tagen Ende August und Mitte September wurden Luftbelastungen nachgewiesen, die auch tagsüber zu Geruchsbelästigungen in der unmittelbaren Umgebung geführt haben. Die Geruchsbelästigungen waren für die Anwohner zu dieser Zeit deutlich wahrnehmbar und wurden im September gegenüber der MDSE beanstandet. Die höhere Immission war auf eine fehlende Oxidationswirkung der Wasserfläche aufgrund Sauerstoffmangels im Oberflächenwasser zurückzuführen. Die MDSE hat im September mit der Zielstellung der Geruchsminimierung zusätzliche technische Maßnahmen am Gewässer umgesetzt.

## **2 Veranlassung und Ziele**

Das Restlochgewässer der Grube Johannes emittierte nachweislich über Jahrzehnte hinweg Schwefelwasserstoff in die Luft und war Ursache für jahrzehntelange Geruchsbelästigungen der Anwohner der unmittelbar östlich an die Grube Johannes angrenzenden Wohngebiete von Greppin-Wachtendorf und Wolfen-Süd.

Die MDSE GmbH führt seit dem 18.10.2001 die kontinuierliche Luftüberwachung im Rahmen der Maßnahme 47 des Ökologischen Großprojektes Bitterfeld-Wolfen zur Abwehr von Gefahren durch.

Seit 2003 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 (/4/) die Grundlage der vorliegenden Maßnahme (siehe Anlage 6). In dieser Teilanordnung wird unter Punkt 2 u.a. eine kontinuierliche Deponiegasüberwachung des Luftpfades auf den Parameter Schwefelwasserstoff beschieden. Parallel dazu sind die meteorologischen Daten zu Niederschlag, Temperatur, Windstärke und Windrichtung kontinuierlich zu erfassen.

Mit Stichtag 01.01.2006 wurde die Deponiegasüberwachung in die Maßnahme 205 „Leistungen zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes“ im Projekt Altdeponien integriert.

Ziel der Messungen ist es, den auf der Deponie entstehenden Schwefelwasserstoff kontinuierlich messtechnisch zu erfassen. Die von der Deponie ausgehenden Schwefelwasserstoff-Immissionen werden halbjährlich dokumentiert und hinsichtlich der Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch bewertet.

Die behördlichen Anordnungen in /4/ sehen nicht vor, dass MDSE im Zuge der Datenauswertung Nachforschungen zu weiteren Emissionsquellen als der Untersuchungsfläche der Deponie Grube Johannes betreibt.

Die Messstation wird auch als Überwachungsmessstelle für die Erfassung von Luftimmissionen vom westlich gelegenen Bauabschnitt der Teilmaßnahme 2 „Sicherung und endgültige Oberflächenabdeckung Teilfläche 2 – Westböschung“ betrieben. Es erfolgt seitdem eine gesonderte wöchentliche Berichtslegung der Immissionsdaten an die Fremdüberwachung der Baumaßnahme.

### **3 Stoffeigenschaften von Schwefelwasserstoff**

Nach allgemeinem Verständnis riecht Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) nach fauligen Eiern. Im Intervall von 50.000-150.000  $\mu g/m^3$  besitzt  $H_2S$  einen süßlichen Geruch. Oberhalb dieses Intervalls ist kein Geruch mehr wahrnehmbar /2/.

$H_2S$  kann als natürlicher Bestandteil der Luft in Konzentrationen von 0,1 bis 1  $\mu g/m^3$  vorkommen /1/. Zur Geruchsschwelle beim Menschen finden sich unterschiedliche Angaben. Nach /3/ liegt diese bei 0,025 ppm (ca. 35  $\mu g/m^3$ ). Die WHO hat, ausgehend von einer Geruchsschwelle  $<8 \mu g/m^3$ , einen Leitwert für  $H_2S$ -Geruchsmissionen von 7  $\mu g/m^3$  im halbstündigen Mittel (Mittelwert über 30 Minuten) definiert /1/.

Wirkungen auf die menschliche Gesundheit können ab 20 ppm (ca. 28.000  $\mu g/m^3$ ) in Form von Schleimhautreizungen auftreten /3/. Die WHO geht von einem Schwellenwert für Augenreizungen von

15.000-30.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  aus /1/. Ab 700.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  kann Bewusstlosigkeit, ab 5.000.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  der Tod eintreten /3/.

Der Arbeitsplatzgrenzwert, also die maximale Konzentration, eines Stoffes, die einem Arbeitnehmer an seinem Arbeitsplatz (8 Stunden/Tag, 40 Stunden/Woche) zugemutet werden darf und bei der kein Gesundheitsschaden zu erwarten ist, beträgt nach /5/ für Schwefelwasserstoff 5 ppm (ca. 7.080  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Weitere Daten: Die Dichte von  $\text{H}_2\text{S}$  beträgt 1,54 g/l.  
1 ppm  $\text{H}_2\text{S}$  entspricht 1,416  $\text{mg}/\text{m}^3$ .  
1 ppb  $\text{H}_2\text{S}$  entspricht 1,416  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4 Darstellung der Messtechnik

Der Messcontainer und die Wetterstation befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft der B 184 auf der östlichen Böschungskante der Grube Johannes und damit im Lee der Hauptwindrichtungen West bis Südwest (Anlage 1).

Das Messgerätesystem erfasst kontinuierlich die  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentrationen in der Luft sowie die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Niederschlagsmenge und Globalstrahlung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Wetterstation für eine Niederschlagsmessung ungünstig gelegen sein kann, weil sie aufgrund ihrer Lage oberhalb einer Uferböschung des Restlochsees frei in die Hauptwindrichtung Westen exponiert ist. Die in der Station gemessenen Niederschlagsmengen befinden sich in der Regel auf einem vergleichsweise geringen Niveau, was auf den Standort zurückgeführt werden kann. Dies wird bei der Ergebnisdiskussion dahingehend berücksichtigt, als dass die absoluten Niederschlagsmengen nicht explizit bewertet werden.

Das Messgerätesystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- $\text{H}_2\text{S}$ -Konverter AF21M der Fa. Ansyco
- $\text{SO}_2$ -Analysator CH2S der Fa. Ansyco
- Kalibriereinheit MKAL-H2S der Fa. Breitfuss Messtechnik GmbH
- Gas-Probenahmesystem IC-PNS-Gas-SK1501-3
- Erfassungs- und Auswertungssoftware EasyComp und Mevis der Fa. Breitfuss Messtechnik GmbH

Die Probenahme erfolgt automatisch mittels des Gas-Probenahmesystems, das auf dem Dach des Messcontainers in ca. 3 m Höhe installiert ist.

Das Messgerätesystem arbeitet nach dem Prinzip, in der Luft befindliches  $\text{H}_2\text{S}$  in einem Verbrennungskonverter zu  $\text{SO}_2$  zu oxidieren. Das so entstandene  $\text{SO}_2$  wird in einem Analysator mittels UV-Fluoreszenz gemessen. In der Luftprobe ggf. befindliches  $\text{SO}_2$  wurde zuvor durch einen Filter absorbiert.

Die Kalibrierung des  $\text{H}_2\text{S}$ -Messgerätesystems wird vierteljährlich extern durch die Fa. Breitfuss mittels eines zertifizierten Standardprüfgases vorgenommen. Im Rahmen der externen Kalibrierung wird auch die Wirksamkeit des  $\text{SO}_2$ -Absorbers mittels Eingabe von  $\text{SO}_2$ -Prüfgas kontrolliert. Eine Querempfindlichkeit des Messgerätesystems zu  $\text{SO}_2$  besteht bei funktionierender Absorbereinheit nicht.

Eine interne Kalibrierung erfolgt alle 25 Stunden durch die Kalibriereinheit der Fa. Breitfuss. In der Kalibriereinheit wird automatisch Nullgas ( $\text{H}_2\text{S}$ - und  $\text{SO}_2$ -frei) sowie eine definierte Prüfgas-Konzentration erzeugt und durch den Analysator gemessen. Der tägliche Abgleich mit dem internen Prüfgasstandard ermöglicht die fortwährende interne Korrektur von Driftvorgängen zwischen den externen Kalibrierterminen. Die Schwankung der Prüfgaskonzentration beträgt maximal  $\pm 1$  ppb. Während der externen und internen Kalibrierung werden keine gültigen halbstündigen Messwerte ausgegeben. Die Nachweisgrenze (NWG) beträgt 1 ppb ( $1,416 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Der Messbereich beträgt 1-1.000 ppb.

Es wird kontinuierlich alle ca. 2 Sekunden ein Messwert genommen. 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 oder Kalme).

## **5 Wartung / technische Probleme**

Die vierteljährliche Wartung des  $\text{H}_2\text{S}$ -Messgerätesystems und die Kalibrierung mit externem zertifiziertem Standard wurden durch die beauftragte Firma Breitfuss Messtechnik GmbH am 21.09.23 und am 20.11.23 durchgeführt. Die Systemkomponenten wurden auf Ihre Funktion geprüft. Der Absorber wurde mittels Einleitung von  $\text{SO}_2$  auf Funktionstüchtigkeit überprüft. Filterwechsel erfolgten nach Bedarf. Am 21.09.23 wurde gemäß dem Wartungsintervall die Pumpe des Stationskalibrators ausgetauscht.

Während der Dauer dieser Wartungsarbeiten werden keine gültigen Messwerte erhoben. Das System lief im Messzeitraum stabil.

Für die Klimaanlage fand keine Wartung durch die Firma Ahrens Luft-, Wärme- und Kältetechnik aus Bobbau statt, da diese für das im Juni 2023 neu eingebaute Klimagerät noch nicht erforderlich war.

Die meteorologischen Messgeräte der Station wurden im 2. Halbjahr nicht geprüft.

Die Protokolle zu o.g. Wartungsleistungen sind diesem Bericht als Anlage 5 beigefügt.

Es waren folgende Beeinträchtigungen des regelmäßigen Messverlaufs zu verzeichnen:

15.10.23, 00:00 bis 24.10.23, 11:00	Ausfall Parameter Globalstrahlung aufgrund eines Kabelabrisses vermutlich durch Wildverbiss (Reparatur durch MDSE am 24.10.23)
Ca. Mitte August bis Jahresende	Keine verlässlichen Niederschlagsdaten
15.11.23, 16:00 bis 20.11.23, 14:30	Keine plausiblen Messdaten für Schwefelwasserstoff aufgrund Verlustes des Nullpunktes bei interner Kalibrierung. Behebung zum Wartungstermin am 20.11.23

## 6 Bewertungsgrundlagen

Der WHO-Leitwert für Schwefelwasserstoff beträgt  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für die Dauer von 30 Minuten /1/. Dieser Leitwert wird für die Beurteilung von Belästigungen von Menschen durch Geruchs-Immissionen von Schwefelwasserstoff herangezogen. Eine Unterschreitung bedeutet, dass keine Belästigung zu erwarten ist.

Für die Beurteilung der von ausgasendem  $\text{H}_2\text{S}$  ausgehenden Gefahren für den Menschen wird folgende Grundlage gewählt:

Die WHO hat ausgehend von Erkenntnissen über Augenreizungen bei einer Konzentration von  $15 \text{ mg}/\text{m}^3$   $\text{H}_2\text{S}$  in der Luft und einem 100-fachen Unsicherheitsfaktor in /1/ ein 24-Stunden-Mittel der  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentration von  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Leitwert für die Bewertung gesundheitlicher Beeinträchtigungen von Menschen abgeleitet. Eine Unterschreitung bedeutet, dass keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu



erwarten sind /1/. Bei einer Überschreitung erfolgt eine standortbezogene Bewertung der Gefährdungssituation.

Mit Bekanntgabe am 12. April 2011 im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL Nr. 10, S. 193) wurde ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Schwefelwasserstoff von 5 ppm bzw. 7,1 mg/m<sup>3</sup> (d.h. 7.080 µg/m<sup>3</sup>) in die TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ (/5/) neu aufgenommen. Der Arbeitsplatzgrenzwert gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind. Arbeitsplatzgrenzwerte sind Schichtmittelwerte bei in der Regel täglich achtstündiger Exposition an fünf Tagen pro Woche während der Lebensarbeitszeit. In der TRGS 900 ist darüber hinaus eine Grundlage für die Bewertung von kurzzeitigen Expositionsspitzen enthalten. Über eine stoffspezifische Spitzenbegrenzung (für H<sub>2</sub>S: Überschreitungsfaktor 2; Kurzzeitkategorie I) wird definiert, dass der messtechnische Mittelwert über 15 Minuten den zweifachen AGW nicht überschreiten darf.

Der WHO-Leitwert für Gesundheit und der AGW bilden im vorliegenden Bericht die Grundlage für die Bewertung der gesundheitlichen Gefährdungen der Anwohner bzw. der Beschäftigten durch Schwefelwasserstoffimmissionen. Als Grundlage werden aus den Halbstundenmittelwerten Tagesmittelwerte berechnet. Als Grundlage werden aus den Halbstundenmittelwerten Tagesmittelwerte berechnet. Sollte der Fall eintreten, dass Messwerte ungewöhnlich hohe Konzentrationen im Halbstundenmittelwert zeigen, die eine Überschreitung des zweifachen AGW im 15-Minuten-Mittelwert besorgen lassen, würde anhand der vorliegenden Daten eine Berechnung der 15-Minuten-Mittelwerte vorgenommen und bewertet werden.

Es werden im vorliegenden Bericht die Begriffe „Immissionsereignis“ bzw. „Ereignis“ verwendet. Bezüglich der Datenauswertung ist hiermit eine zeitlich begrenzte Erhöhung der H<sub>2</sub>S-Konzentrationen über den WHO-Leitwert gemeint. Ein Ereignis kann aus einer oder mehreren zusammenhängenden Leitwertüberschreitungen bestehen. Bei der Bewertung wurde davon ausgegangen, dass erhöhte H<sub>2</sub>S-Konzentrationen bei Westwind ursächlich mit der Grube Johannes zusammenhängen, obwohl nicht auszuschließen ist, dass es westlich des Restloches weitere Emissionsquellen gibt. Bei Windstille wird es als wahrscheinlich angesehen, dass die nahegelegene Grube Johannes die Ursache der Immissionsbelastung ist. Es wird des Weiteren versucht, durch einen Vergleich mit den Ergebnissen der vorangegangenen Halbjahre auf charakteristische Entwicklungen hinzuweisen.

Folgende Zusammenstellung soll die Zuordnung der Windrichtung aus den Messdaten erleichtern:  
0° und 360° Nordwind / 90° Ostwind / 180° Südwind / 270° Westwind.

## 7 Ergebnisse

Von den theoretisch möglichen 8.832 Messwerten der kontinuierlichen H<sub>2</sub>S-Messung sind 8.407 (95,2%) gültig. Aufgrund des Kalibrierintervalls alle 25 Stunden ist ein maximaler Anteil an gültigen Werten von 98% erzielbar, da jeder 50. Wert wegen der internen Kalibrierung ungültig ist.

Von den 8.407 gültigen Messwerten der kontinuierlichen H<sub>2</sub>S-Messung

- überschreiten 2.072 Messwerte (24,6 %) die Nachweisgrenze (NWG) von 1,416 µg/m<sup>3</sup> (Diese Maßzahl erreichte im 2. Halbjahr 2022 zum Vergleich 56,0 %)), d.h. die Messergebnisse liegen zum Anteil von 75,4 % unterhalb der Nachweisgrenze.
- überschreiten 512 Messwerte (6,1 %) den WHO-Leitwert von 7,0 µg/m<sup>3</sup>, d.h. die untere Geruchsschwelle (diese Maßzahl erreichte im 2. Halbjahr 2022 zum Vergleich 44,0 %), d.h. die Messergebnisse liegen zum Anteil von 93,9 % unterhalb der Geruchsschwelle.

Wie in nachfolgender Tabelle 1 ersichtlich ist, sind im Zeitraum vom 01.07.2023 bis 31.12.2023 46 Immissionsereignisse (zum Vergleich: 2. Halbjahr 2022 neun Ereignisse) mit Überschreitungen des WHO-Leitwertes für H<sub>2</sub>S-Geruchs-Immissionen von 7 µg/m<sup>3</sup> dokumentiert.

Tabelle 1: Übersicht über die Messwerte (H<sub>2</sub>S) und die potenziell geruchsimmissionsrelevanten Ereignisse.

Monat in 2023	Max. mögliche Messwerte	gültige Werte	gültige Werte	Überschreitungen Nachweisgrenze		Überschreitungen WHO-Leitwert		Ereignisse
	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl
Juli	1.488	1.455	97,8	583	40,1	90	71,5	20
August	1.488	1.457	97,9	498	34,2	192	52,2	10
September	1.440	1.400	97,2	542	38,7	213	60,1	11
Oktober	1.488	1.457	97,9	221	15,2	9	57,0	2
November	1.440	1.183	82,2	173	14,6	0	22,5	0
Dezember	1.488	1.455	97,8	55	3,8	8	0,3	3
Gesamter Messzeitraum	8.832	8.407	95,2	2.072	24,6	512	6,1	46

Zur Übersicht über die Windrichtungsverteilung wird auf die Windrosen in der Anlage 3 (Windrichtungsverteilung gesamt) und in der Anlage 4 (Windrichtungsverteilung bei Immissionen) verwiesen. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Immissionsmessungen und der ermittelten Wetterdaten monatsweise diskutiert. Zur Veranschaulichung des Erfassungsgrads der Immissionsmessungen werden in den Abbildungen 1 bis 6 jeweils die Windrichtungsverteilungen im jeweiligen Monat dargestellt. Die

Leitwertüberschreitungen in den Monaten August und September werden aufgrund des Umfangs nicht wie gewohnt in Tabellenform dargestellt. Es wird auf die Diagramme in Anlage 2 verwiesen.

### Juli 2023

Nach mildem Monatsbeginn mit bewegter Luft aus Westen mit Tageshöchsttemperaturen bis 25°C bewirkte kontinentaler Einfluss aus Osten eine Erwärmung auf hochsommerliche Temperaturen bis 35°C.

Ab dem 12.07.23 kam der Wind fast ausschließlich aus westlicher bis südwestlicher Richtung. Am Nachmittag des 15.07.23 wurde mit 36,7°C die höchste Temperatur des Jahres 2023 gemessen. Ansonsten lagen die Tageshöchsttemperaturen bis Monatsende abhängig von der Sonneneinstrahlung bei 20-28°C.

Gegen Ende des Monats nahmen die Bewölkung und die Niederschläge zu. Die dominante westsüdwestliche bis südwestliche Windrichtung ist gut anhand der Abbildung 1 ersichtlich. Für einen Sommermonat gab es relativ wenige windstille Zeiten. Insgesamt wurden fast 84% der Messdaten bei westlichen Winden oder Windstille gemessen. Im gesamten Monat sind wenige nächtliche Niederschläge dokumentiert.

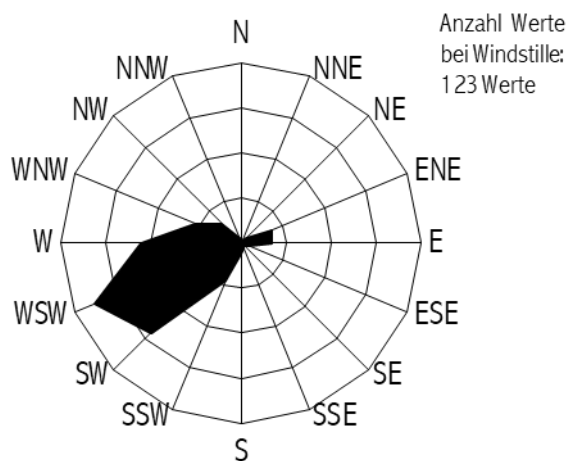


Abb. 1: Windrichtungsverteilung im Juli

Die 20 Immissionsereignisse mit insgesamt 90 Leitwertüberschreitungen im Juli werden in Tabelle 2 zusammen mit den zugehörigen Wetterparametern dargestellt. Mit Ausnahme des Ereignisses am 09.07.23 wurden alle Immissionsereignisse bei westlichen Winden oder Windstille gemessen. Die Tageszeit beschränkte sich mit Ausnahme des Ereignisses am 10.07.23 (nach einer tropischen Nacht) auf den späten Abend, die Nacht und den Morgen. Die fünf intensiveren Ereignisse mit Spitzenwerten von

>25 µg/m<sup>3</sup> traten jeweils während relativ starker abend-/nächtlicher Abkühlung bei Windstille oder entsprechend für die Erfassung günstiger Windrichtungen auf.

Tabelle 2: Charakteristik der Leitwertüberschreitungen im Juli 2023

Datum	Uhrzeit	Ereignis-Nr.	H <sub>2</sub> S [µg/m <sup>3</sup> ]	Wind-geschwin-digkeit [m/s]	Windrichtung [°]	Lufttemperatur [°C]	Luftfeuchtigkei t [%]	Luftdruck [mbar]	Niederschlag [mm/0,5h]	Globalstrahl-lung [W/m <sup>2</sup> ]	Windrich-tungs-Zuordnung
01.07.2023	1:00	1	10,3	2,0	248	16,6	94,2	1000	0,0	0,0	Westwind
01.07.2023	1:30		8,2	2,5	247	16,6	94,3	1000	0,0	0,0	
01.07.2023	3:00		7,6	2,8	243	16,4	93,0	1000	0,0	0,0	
01.07.2023	3:30		7,8	2,7	242	16,0	93,7	1000	0,0	0,0	
01.07.2023	4:00		7,0	2,2	237	15,8	94,7	1000	0,0	0,0	
01.07.2023	6:00		12,2	2,6	247	14,4	96,6	999	0,0	32,9	
01.07.2023	6:30		9,6	2,7	244	14,5	97,0	999	0,0	61,1	
03.07.2023	0:30	2	8,6	1,9	251	14,9	69,6	1000	0,0	0,0	Westwind
03.07.2023	1:00		11,0	2,2	248	15,0	72,6	1000	0,0	0,0	
03.07.2023	1:30		8,1	1,8	250	14,8	73,2	1000	0,0	0,0	
07.07.2023	4:30	3	10,6	0,4	-	11,3	96,4	1011	0,0	0,0	Windstille
07.07.2023	5:00		13,6	0,4	-	11,1	97,8	1011	0,0	0,5	
07.07.2023	5:30		10,6	0,0	-	10,8	98,7	1011	0,0	8,7	
08.07.2023	6:30	4	9,3	0,3	-	16,2	77,0	1010	0,0	43,2	Windstille / Westwind
08.07.2023	7:00		8,4	0,5	252	17,5	72,4	1010	0,0	56,1	
09.07.2023	1:30	5	8,2	1,2	58	20,1	55,0	1010	0,0	0,0	Ostwind / Windstille
09.07.2023	2:30		8,5	1,1	61	19,0	57,4	1010	0,0	0,0	
09.07.2023	3:00		7,3	1,5	68	19,1	56,8	1010	0,0	0,0	
09.07.2023	3:30		13,2	1,5	70	19,2	56,1	1010	0,0	0,0	
09.07.2023	4:00		11,9	1,5	67	18,4	58,8	1010	0,0	0,0	
09.07.2023	4:30		16,6	1,5	68	18,1	59,7	1010	0,0	0,0	
09.07.2023	6:00		17,8	0,3	-	15,7	77,3	1010	0,0	23,8	
09.07.2023	6:30	17,7	0,3	-	16,6	81,3	1010	0,0	40,9		
10.07.2023	14:00	6	7,6	5,6	306	26,5	57,9	1009	0,0	739,0	Westwind
10.07.2023	14:30		9,0	4,8	307	25,1	61,8	1009	0,0	576,0	
11.07.2023	0:30	7	7,5	0,3	-	17,4	85,6	1010	0,0	0,0	Windstille
11.07.2023	1:00		23,0	0,0	-	17,0	90,5	1010	0,0	0,0	
11.07.2023	1:30		16,9	0,0	-	16,6	93,2	1010	0,0	0,0	
11.07.2023	2:00		26,7	0,0	-	16,5	94,2	1010	0,0	0,0	
11.07.2023	2:30		17,8	0,0	-	16,1	95,6	1010	0,0	0,0	
11.07.2023	3:00		12,8	0,0	-	15,6	95,7	1010	0,0	0,0	
11.07.2023	3:30		11,8	0,0	-	15,2	95,5	1009	0,0	0,0	
11.07.2023	4:00		11,5	0,0	-	14,9	95,8	1009	0,0	0,0	
11.07.2023	4:30		13,8	0,0	-	14,8	96,8	1009	0,0	0,0	
11.07.2023	5:00		18,8	0,0	-	14,7	98,0	1009	0,0	0,9	
11.07.2023	5:30		32,5	0,0	-	14,7	98,9	1009	0,0	8,9	
12.07.2023	5:30	8	7,7	4,2	239	23,9	59,0	997	0,0	3,3	Westwind
12.07.2023	23:00	9	11,6	0,7	240	19,2	58,1	1002	0,0	0,0	Westwind / Windstille
12.07.2023	23:30		12,0	0,5	-	18,5	62,2	1003	0,0	0,0	
12.07.2023	0:00		26,3	0,6	225	18,2	69,8	1003	0,0	0,1	
13.07.2023	0:30		14,9	0,5	254	18,4	68,5	1003	0,0	0,2	
13.07.2023	1:00		17,9	0,8	253	18,4	69,7	1003	0,0	0,1	
13.07.2023	1:30		13,9	0,3	-	18,0	72,6	1003	0,0	0,0	
13.07.2023	2:00		16,6	1,0	268	17,5	74,5	1003	0,0	0,0	
13.07.2023	5:00		16,4	0,3	-	15,3	76,8	1004	0,0	0,0	
13.07.2023	5:30		14,9	1,0	258	14,8	82,2	1004	0,0	5,8	
13.07.2023	6:00		11,0	1,3	253	14,8	82,4	1004	0,0	27,7	

Datum	Uhrzeit	Ereignis-Nr.	H <sub>2</sub> S [µg/m <sup>3</sup> ]	Wind-geschwin-digkeit [m/s]	Windrichtung [°]	Lufttemperatur [°C]	Luftfeuchtigkei t [%]	Luftdruck [mbar]	Niederschlag [mm/0,5h]	Globalstrahl-ung [W/m <sup>2</sup> ]	Windrich-tungs-Zuordnung
13.07.2023	6:30		8,1	1,0	240	15,5	80,2	1004	0,0	43,7	
13.07.2023	7:00		8,6	1,4	251	16,3	77,7	1004	0,0	58,6	
14.07.2023	0:30	10	10,4	1,2	264	15,7	76,8	1009	0,0	0,0	Westwind
14.07.2023	1:00		10,0	0,8	231	14,9	82,1	1009	0,0	0,0	
14.07.2023	1:30		8,5	1,0	239	14,5	86,3	1009	0,0	0,0	
14.07.2023	2:00		10,4	2,0	236	14,7	88,4	1009	0,0	0,0	
15.07.2023	20:30	11	9,5	1,7	297	28,6	45,0	998	0,0	70,6	Westwind
16.07.2023	21:30		7,1	1,6	241	22,1	40,2	1005	0,0	5,6	
16.07.2023	22:00		18,5	1,6	248	21,0	45,6	1006	0,0	0,0	
16.07.2023	22:30		29,5	1,2	237	19,9	55,0	1006	0,0	0,0	
16.07.2023	23:00		24,8	1,1	241	19,0	62,9	1006	0,0	0,0	
16.07.2023	23:30		11,9	1,2	242	18,3	67,5	1006	0,0	0,0	
16.07.2023	0:00		20,2	1,6	247	18,7	66,3	1006	0,0	0,0	
17.07.2023	0:30		11,7	1,3	241	18,9	62,5	1006	0,0	0,0	
17.07.2023	3:00	9,2	1,7	237	17,6	60,7	1006	0,0	0,0		
18.07.2023	23:00	12	18,9	0,1	-	17,0	61,5	1005	0,0	0,0	Windstille
18.07.2023	23:30		26,0	0,0	-	16,3	71,7	1005	0,0	0,0	
18.07.2023	0:00		21,1	0,0	-	15,6	76,8	1005	0,0	0,0	
19.07.2023	0:30		12,6	0,0	-	15,1	78,0	1005	0,0	0,0	
19.07.2023	1:00		12,3	0,0	-	14,8	80,2	1005	0,0	0,0	
19.07.2023	1:30		14,2	0,0	-	14,3	83,8	1004	0,0	0,0	
19.07.2023	2:00		15,8	0,0	-	13,7	89,0	1004	0,0	0,0	
19.07.2023	2:30		18,9	0,0	-	13,4	92,0	1004	0,0	0,0	
19.07.2023	3:00		25,4	0,0	-	13,3	93,7	1004	0,0	0,0	
19.07.2023	3:30		20,2	0,0	-	12,8	95,9	1004	0,0	0,0	
20.07.2023	23:00	13	15,1	0,0	-	14,7	70,5	1003	0,0	0,0	Windstille
21.07.2023	1:00		27,0	0,0	-	14,6	77,7	1004	0,0	0,3	
21.07.2023	2:30		9,6	0,0	-	12,7	79,0	1003	0,0	0,0	
21.07.2023	3:00		18,1	0,0	-	12,2	87,2	1003	0,0	0,0	
21.07.2023	3:30		17,0	0,0	-	11,7	90,1	1003	0,0	0,0	
22.07.2023	6:30	14	7,4	3,2	245	13,0	94,2	1004	0,0	49,9	Westwind
23.07.2023	5:30	15	8,7	1,4	257	15,2	81,5	1002	0,0	0,6	Westwind
23.07.2023	6:30		7,9	1,2	234	15,0	85,8	1001	0,0	26,4	
23.07.2023	21:30	16	12,4	0,4	-	20,8	57,4	998	0,0	1,6	Windstille
24.07.2023	6:30	17	7,2	0,3	-	18,1	79,4	996	0,0	39,7	Windstille
25.07.2023	23:00	18	10,8	1,7	268	13,7	96,3	997	0,0	0,0	Westwind
26.07.2023	21:00	19	8,0	1,2	259	18,1	49,8	1002	0,0	16,4	Westwind
27.07.2023	1:00		9,2	1,7	243	13,8	79,2	1003	0,0	0,0	
28.07.2023	22:30	20	8,6	0,2	-	19,2	83,1	999	0,0	0,0	Windstille / Westwind
28.07.2023	23:00		7,4	0,2	-	18,6	88,0	999	0,0	0,0	
28.07.2023	23:30		13,3	0,7	225	18,1	91,9	999	0,0	0,0	

## August 2023

Die milde wolken- und niederschlagsreiche Witterung von Ende Juli unter überwiegendem Westwindeinfluss setzte sich im ersten Monatsdrittel mit Tageshöchsttemperaturen zwischen 20 und 25°C im August fort. Bei vermehrt wechselnden Windrichtungen (Tendenz südwestlich) wurde es anschließend sonniger und wärmer. Dem entsprechend waren die Tageshöchsttemperaturen sommerlich bei überwiegend 30°C. Die

Nachttemperaturen betragen in dieser Phase 15 bis 18°C. Zum Monatsende kühlten die Tageshöchsttemperaturen unter zeitweiser Bewölkung und Niederschlagseinfluss auf unter 20°C ab.

Wie im Juli kam der Wind überwiegend aus westsüdwestlicher bis südwestlicher Richtung (Abb. 2). Fast 77% der Messwerte wurden bei westlichen Winden oder Windstille gemessen.

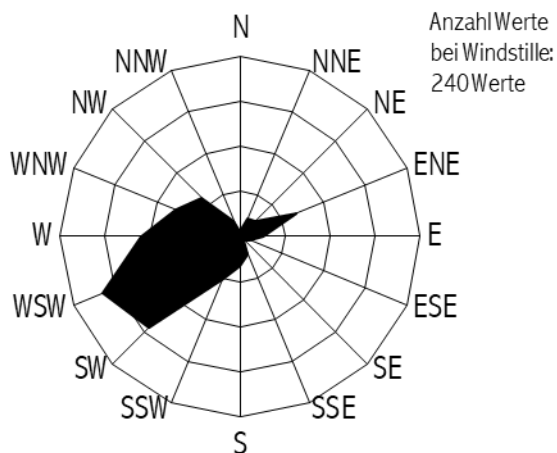


Abb. 2: Windrichtungsverteilung im August

Die neun Ereignisse vom 10.08.23 bis zum 21.08.23 traten mit Ausnahme des Ereignisses am 15.08.23 (östlicher Wind) alle am späten Abend, in der Nacht oder am Morgen bei Windstille oder westlichen Winden auf. Die Intensität der Ereignisse reicht von leichter Überschreitung des WHO-Leitwertes bis zur Überschreitung auf das 5-fache Niveau.

Alle weiteren Leitwertüberschreitungen mit Beginn am 23.08.23 bis Monatsende werden als ein Immissionsereignis eingeschätzt, das durch Abweichung der Windverhältnisse von Windstille oder Westwind nicht vollständig von der Messstation erfasst wurde. Dieses Ereignis war an sieben Tagen auch tagsüber messbar. Die Intensität der Immissionen erreichte maximal das Achtfache des WHO-Leitwertes. Die Messdaten werden aus den Erfahrungen aus dem Jahr 2022 (u.a. /6/) so interpretiert, dass die zwölf vorhergehenden sonnigen und warmen Tage zu einem Energieeintrag ins Oberflächengewässer geführt haben, der eine Sauerstoffzehrung im Wasser (einhergehend mit einer Verringerung des Wasservolumens durch natürliche Verdunstung) und damit verbundenem vermehrtem Austritt von Schwefelwasserstoff in die Luft begünstigt hat.

## September 2023

Im September wechselten sich Phasen mit vorwiegend südwestlicher Windrichtung mit trockenen warmen Hochdruckwetterlagen aus Osten ab. Die Ostwindphasen waren stets mit wolkenlosem, sonnigem Wetter bei geringer atmosphärischer Bewegung gekennzeichnet. In der ersten Monatshälfte kam kontinentale warme Luft aus östlicher Richtung, die für Tageshöchsttemperaturen von ca. 30°C und nächtlichen Minima von ca. 14°C sorgte.

Auch in der zweiten Monatshälfte bestimmte warme Luft das Wetter, bis Monatsende mit Tageshöchsttemperaturen von 25°C bis 30°C, unterbrochen nur durch kurze windige und wolkenreiche Wetterlagen aus westlicher Richtung, die für leichte Abkühlung und wenig Regen sorgten.

Ca. 70 % der Messwerte wurden bei westlicher Windrichtung oder Windstille gemessen (siehe Abb. 3).

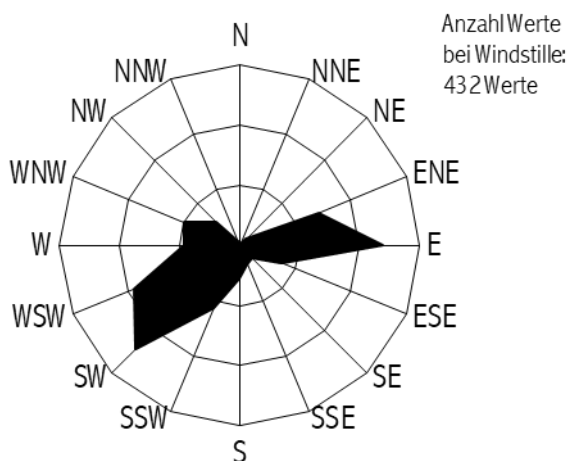


Abb. 3: Windrichtungsverteilung im September

Alle Leitwertüberschreitungen im September wurden bei westlicher Windrichtung oder Windstille gemessen.

Zehn der elf Ereignisse im September traten am späten Abend, in der Nacht oder am Morgen auf. Beim Ereignis vom 09.09.23 bis 17.09.23 waren vom 11.09.23 bis 13.09.23 auch tagsüber Überschreitungen des WHO-Leitwertes für geruchliche Wahrnehmung zu verzeichnen. Auch hier wurde analog zum August an sonnigen und warmen Tagen signifikant Energie in das Oberflächengewässer eingetragen, so dass das Immissionsgeschehen als mehrtägiges Immissionsereignis interpretiert wird, das abhängig von den Windverhältnissen durch die Messtation erfasst wurde. Möglicherweise beginnt dieses Szenario bereits mit dem Ereignis am 07.09.23, das bei kurzer Windstille während der ersten Ostwindphase gemessen

wurde. Die höchste Schwefelwasserstoffkonzentration in der Luft im 2. Halbjahr wurde am 11.09.23 mit  $96,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei Windstille identifiziert. Auf das hohe Immissionsniveau hat die MDSE ab dem 11.09.23 mit technischen Maßnahmen im Gewässer (Belüftung, Wassereinleitung) reagiert, um Geruchsmissionen entgegenzuwirken.

### Oktober 2023

Die erste Oktoberhälfte wurde von überwiegend bewegter milder und feuchter Luft aus südwestlicher Windrichtung bestimmt, die sowohl an heiteren als auch bewölkten und regenreichen Tagen für Tageshöchsttemperaturen von  $17^\circ\text{C}$  bis  $23^\circ\text{C}$ , in der Spitze bis  $27^\circ\text{C}$ , sorgte. Die Nachttemperaturen sanken bis  $10^\circ\text{C}$  ab.

Zu Beginn der zweiten Oktoberhälfte führte kältere Luft zunächst aus Westen, dann unter Tiefdruckeinfluss aus Osten zu einer Abkühlung auf ca.  $10^\circ\text{C}$ , nachts auf ca.  $5^\circ\text{C}$ . In einer Nacht wurde der Gefrierpunkt erreicht. Ab dem 21.10.23 bis zum Monatsende stellte sich wieder eine wolken- und regenreiche Wetterlage mit südwestlichen Winden mit kurzzeitigen Wechseln auf Osten ein, in der die Tageshöchsttemperaturen sich weitestgehend in einem Bereich von  $10^\circ\text{C}$  bis  $15^\circ\text{C}$  einstellten.

Für die Schwefelwasserstoffmessung lässt sich feststellen, dass die Messwerte im Oktober zu fast 75% bei südwestlichen Windrichtungen oder Windstille erhoben wurde und die Situation für die Immissionsmessung günstig war (Abb. 4).

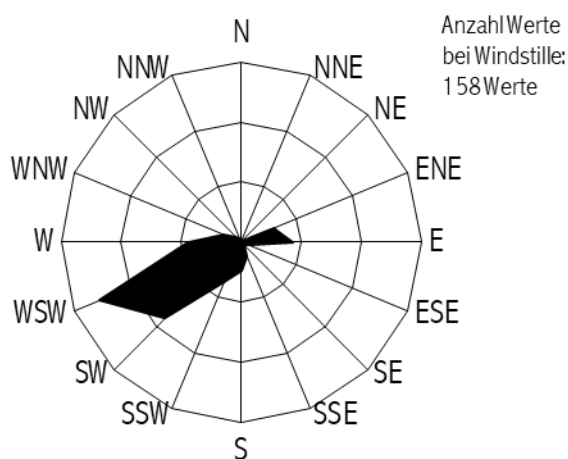


Abb. 4: Windrichtungsverteilung im Oktober



Es wurden bei Windstille bzw. bei westlicher Luftströmung drei Immissionsereignisse mit insgesamt neun Leitwertüberschreitungen in der ersten drei Nächten im Oktober gemessen. Zwei Ereignisse waren nur mit leichten Überschreitungen verbunden, eines erreichte das 2,5-fache des Leitwerts. Weitere Peaks blieben bei ähnlichen Windverhältnissen oder bei Windstille unterhalb des WHO-Leitwertes.

Die Immissionsereignisse werden in Tabelle 3 zusammen mit den zugehörigen Wetterparametern dargestellt.

Tabelle 3: Charakteristik der Leitwertüberschreitungen im Oktober 2023

Datum	Uhrzeit	Ereignis-Nr.	H <sub>2</sub> S [µg/m <sup>3</sup> ]	Windgeschwindigkeit [m/s]	Windrichtung [°]	Lufttemperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [%]	Luftdruck [mbar]	Niederschlag [mm/0,5h]	Globalstrahlung [W/m <sup>2</sup> ]	Windrichtungs-Zuordnung
01.10.2023	0:30	41	7,9	0,0	-	10,8	98,7	1015	-	0,0	Windstille
01.10.2023	19:30	42	7,6	0,4	-	16,9	69,4	1013	-	0,0	Windstille/ Südwestwind
01.10.2023	20:30		9,5	0,2	-	15,6	78,0	1013	-	0,0	
01.10.2023	21:30		11,6	0,4	-	15,4	80,5	1013	-	0,0	
01.10.2023	22:00		17,2	1,0	217	15,2	81,8	1013	-	0,0	
01.10.2023	22:30		13,4	1,1	219	14,7	85,5	1013	-	0,0	
02.10.2023	1:30		10,5	1,2	227	13,5	84,0	1012	-	0,0	
02.10.2023	20:30	43	9,2	0,0	-	18,0	82,0	1009	-	0,0	Windstille
02.10.2023	23:30		8,9	0,0	-	15,2	90,7	1007	-	0,0	

## November 2023

Im relativ trockenen ersten Monatsdrittel sanken die Tageshöchsttemperaturen graduell von 14°C auf 10°C, die Nachttemperaturen gleichermaßen von 8°C auf 5°C. Die Luft kam vorwiegend aus südwestlicher Richtung mit gelegentlichen Wechseln nach Südost oder Süd. Der restliche Monat wurde von feuchterer Luft aus westlichen Richtungen, die für fast tägliche Regenfälle sorgte, bestimmt, wobei wechselnde Einflüsse auf südöstlichen und insbesondere nördlichen Richtungen deutliche Abkühlungen mit sich brachten. Die Temperaturen sanken bis Monatsende weiter stetig von 10°C auf 0°C. am 22.11.23 gab es bei nördlicher Luftströmung mit -4°C ersten deutlichen Nachtfrost. Insgesamt war der November bei westlicher Luftströmung recht windig.

Die Windrichtungsverteilung war für eine Immissionsmessung günstig. Über 75% der Messwerte wurden bei südwestlichen Windrichtungen oder Windstille erhoben (Abb. 5).

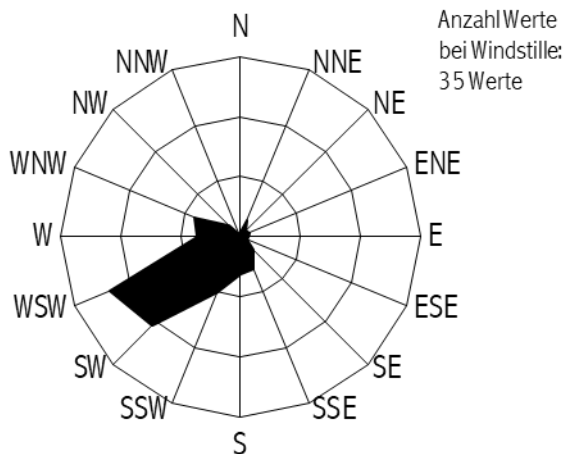


Abb. 5: Windrichtungsverteilung im November

Es wurden keine auffälligen Schwefelwasserstoffkonzentrationen im November festgestellt.

### Dezember 2023

In den ersten Dezembertagen lagen die Temperaturen unter dem Einfluss nördlicher Kaltluft tags wie nachts unterhalb des Gefrierpunkts. Am 02.12.23 wurde mit  $-5,7^{\circ}\text{C}$  die kälteste Temperatur des 2. Halbjahres 2023 gemessen.

Bis Monatsmitte milderte sich die Witterung bei zwischen Ost und Südwest wechselnden Windrichtungen auf Tageshöchstwerte bis  $10^{\circ}\text{C}$ . Luft aus westlichen Richtungen war immer feucht und begünstigte tägliche Niederschläge.

Ein Hochdruckgebiet brachte zu Beginn der zweiten Monatshälfte wenige Sonnentage und Temperaturen tags wie nachts zwischen  $4^{\circ}\text{C}$  und  $8^{\circ}\text{C}$ . Es bestimmten wieder südwestliche Winde mit täglichen Niederschlägen das Wettergeschehen. Insbesondere über die Weihnachtsfeiertage fielen Niederschläge bei tags wie nachts milden  $10^{\circ}\text{C}$ .

Für den Dezember ist festzustellen, dass ca. 73% der Messwerte bei südwestlichen Windrichtungen oder bei Windstille erhoben wurden (Abb. 6).

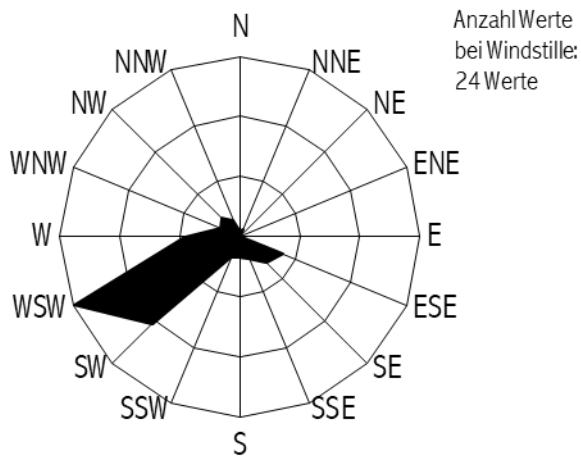


Abb. 6: Windrichtungsverteilung im Dezember

Die drei Immissionsereignisse mit insgesamt acht Leitwertüberschreitungen im Dezember werden in Tabelle 4 zusammen mit den zugehörigen Wetterparametern dargestellt. Das Ereignis am 13.12.23 steht im Zusammenhang mit einem beobachteten Grundbruch eines Schüttkegels im Baufeld. Vermutlich ist das Ereignis am 11.12.23 auf die gleiche Ursache zurückzuführen.

Tabelle 4: Charakteristik der Leitwertüberschreitungen im Dezember 2023

Datum	Uhrzeit	Ereignis-Nr.	H <sub>2</sub> S [µg/m <sup>3</sup> ]	Windgeschwindigkeit [m/s]	Windrichtung [°]	Lufttemperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [%]	Luftdruck [mbar]	Niederschlag [mm/0,5h]	Globalstrahlung [W/m <sup>2</sup> ]	Windrichtungs-Zuordnung
11.12.2023	16:00	44	31,5	7,9	242	8,6	84,6	988	-	4,5	Westwind
13.12.2023	14:30	45	49,7	1,4	234	9,2	90,3	989	-	117,0	Windstille
13.12.2023	15:00		86,8	1,1	251	8,9	89,0	989	-	48,4	
13.12.2023	20:00		43,8	0,3	-	4,0	99,7	991	-	0,4	
13.12.2023	21:00		19,0	0,1	-	4,4	100,0	992	-	0,2	
13.12.2023	21:30		8,7	0,2	-	4,7	100,0	992	-	0,1	
13.12.2023	23:00		8,8	0,7	22	4,4	100,0	993	-	0,1	
15.12.2023	6:30	46	7,3	1,0	238	-0,9	100,0	1019	-	0,0	Westwind

## 8 Bewertung

Die Bewertung der Gesundheitsgefährdung und Belästigungen des Schutzgutes Mensch durch Schwefelwasserstoff-Immissionen in der Luft im 2. Halbjahr 2023 erfolgt auf der Grundlage der ermittelten maximalen Konzentration an Schwefelwasserstoff in der Luft sowie unter Berücksichtigung der potenziellen Expositionsdauer. Zudem wird eine Plausibilitätsprüfung vorgenommen, ob nachgewiesene H<sub>2</sub>S-Immissionen von der Altdeponie Grube Johannes verursacht worden sein können.

Die erreichten 95,2 % an gültigen Werten belegen eine gute messtechnische Erfassung der Schwefelwasserstoffimmissionen. Die Differenz zu den theoretisch möglichen 98 % ist fast ausschließlich auf den fünftägigen Ausfall der Messdaten Mitte November zurückzuführen. In den übrigen Monaten ist eine nahezu optimale Erfassung festzustellen.

Die Windverhältnisse waren grundsätzlich günstig für Immissionsmessungen von der Baustelle. Ca. 75% der Messwerte wurden bei einer nordwestlichen bis südsüdwestlichen Windrichtung oder bei Windstille erhoben, aus der eine Beeinflussung durch die Baustelle bzw. das sauerstoffarme Restlochgewässer möglich erscheint. Im Rahmen der Immissionsüberwachung der Baustelle wurden die erhobenen Messdaten in wöchentlichen Berichten als Grundlage für die Beurteilung der immissionstechnischen Auswirkungen des Baugeschehens vorab an die Fremdüberwachung der Baumaßnahme sowie an die zuständigen Behörden übergeben.

Der gemessene Spitzenwert des 30-min-Mittelwertes der H<sub>2</sub>S-Konzentration betrug 94,6 µg/m<sup>3</sup> (am 11.09.2023). Dies entspricht 1,3 % des Arbeitsplatzgrenzwertes von 5 ppm (ca. 7.080 µg/m<sup>3</sup>) bzw. 0,7 % des für die Beurteilung kurzfristiger Immissionsereignisse anzusetzenden zweifachen Arbeitsplatzgrenzwertes von 10 ppm (ca. 14.160 µg/m<sup>3</sup>) und ca. das 13,5-fache des WHO-Leitwerts.

Das 24-Stunden-Mittel der H<sub>2</sub>S-Konzentration erreichte den Leitwert von 150 µg/m<sup>3</sup> nach WHO /1/ im zweiten Halbjahr nicht. In nachfolgender Abb. 7 ist der Halbjahresgang der Tagesmittelwerte dokumentiert. In der Anlage 2A befindet sich eine Zusammenstellung aller Tagesmittelwerte. Das maximale Tagesmittel wurde mit 16,5 µg/m<sup>3</sup> am 10.09.23 gemessen, also auf einem Niveau von ca. 11% des vorgenannten Leitwerts. Bei Unterschreitung des Leitwertes besteht Unbedenklichkeit in Bezug auf Gefährdungen der menschlichen Gesundheit z.B. von Anwohnern oder Passanten. Für das vorliegenden Halbjahr ist auf Basis der Tagesmittelwerte diese Unbedenklichkeit festzustellen.

**Aus der dargestellten Situation wird bezüglich der Auswirkung von Schwefelwasserstoffimmissionen auf das Schutzgut Mensch abgeleitet, dass im 2. Halbjahr 2023 zu keiner Zeit eine gesundheitliche Gefährdung der Wohnbevölkerung durch Schwefelwasserstoff-Immissionen bestand.**

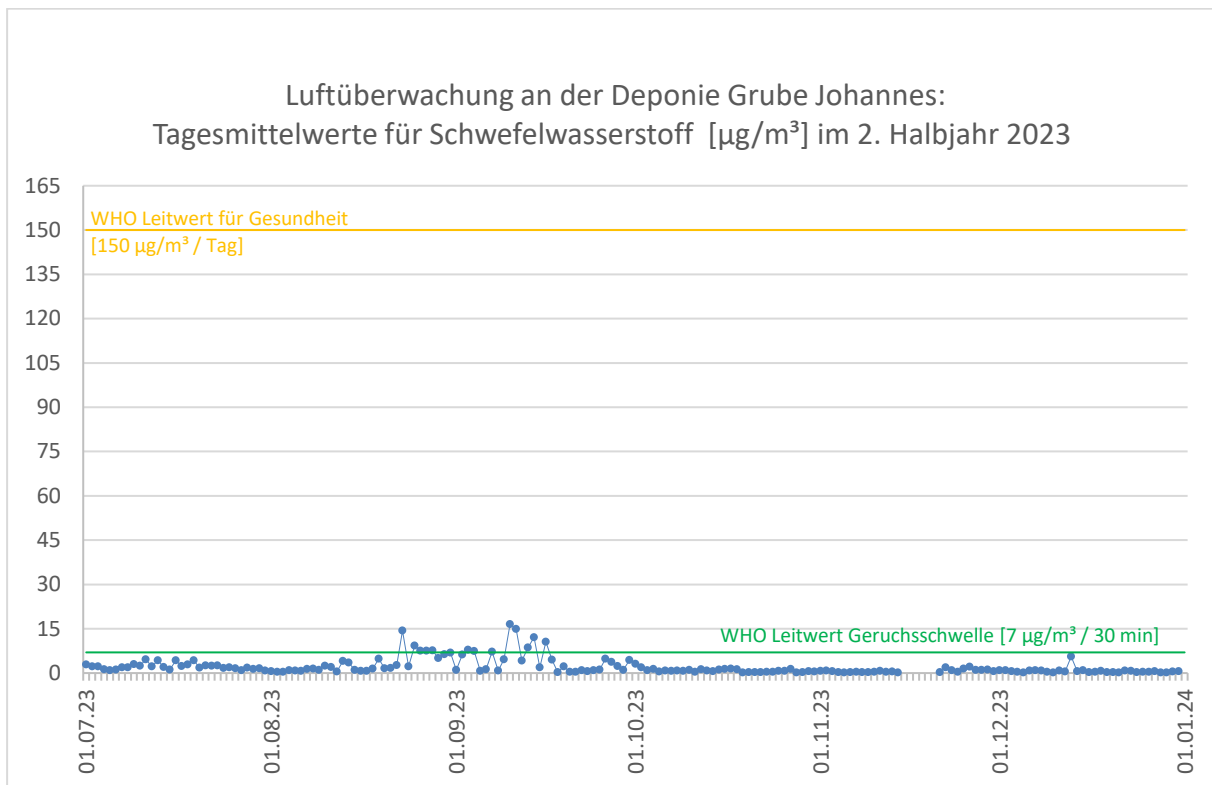


Abb. 7: Tagesmittelwerte der Schwefelwasserstoffkonzentration in der Luft im 2. Halbjahr 2023

Von den gültigen Messwerten bei der Luftüberwachung auf den Parameter Schwefelwasserstoff im Untersuchungszeitraum des 2. Halbjahres 2023 lagen 93,9 % unterhalb der WHO-Geruchsschwelle.

Nach Auswertung der Messdaten wurden 46 Immissionsereignisse mit insgesamt 512 Leitwertüberschreitungen ermittelt. 42 Ereignisse wurden zu den üblichen Abend- / Nacht- / Morgenzeiten und überwiegend bei geringer Luftbewegung gemessen. Es wird deutlich, dass zwei Immissionsereignisse zu Ende August und Mitte September jeweils auf eine fehlende Oxidationswirkung der Wasserfläche aufgrund Sauerstoffmangels im Oberflächenwasser zurückzuführen sind (/6/). Die gemessenen Luftkonzentrationen weisen jeweils abhängig von der Windrichtung und Windgeschwindigkeit auch tagsüber unterschiedliche Ausprägungen an der Immissionsmessstelle auf. Die Geruchsbelästigungen waren für die Anwohner deutlich wahrnehmbar. Mitte September wurde die Geruchsbelästigung gegenüber der MDSE beanstandet. MDSE leitete Mitte September technische Maßnahmen (Belüftung, Wassereinleitung) im Gewässer ein, die den Geruchsbelästigungen entgegenwirkten. Zwei weitere Ereignisse im Dezember können ursächlich mit der Baumaßnahme in Verbindung gebracht werden, da ein Grundbruch von Schüttkegeln im Gewässerrandbereich jeweils eine Aufwirbelung der Wasserlamelle bewirkten.

Über 97% der Überschreitungen des Leitwertes wurden bei nordwestlicher bis südsüdwestlicher Windrichtung oder bei Windstille gemessen, so dass eine Kausalität mit der Grube Johannes als Ursache naheliegend ist. Nur ein Ereignis am 15.08.23 wurde bei Ostwind gemessen. Die gemessenen Immissionen von Schwefelwasserstoff waren in insgesamt ca. 256 Stunden des 2. Halbjahres 2023 (=512 Leitwertüberschreitungen) grundsätzlich geruchlich wahrnehmbar. In folgender Tabelle 4 wird ein Vergleich zu den Messungen der Vorhalbjahre vorgenommen, um Anhaltspunkte für eine Tendenz der Schwefelwasserstoffimmissionen zu erhalten.

Tabelle 4: Übersicht zur H<sub>2</sub>S-Immission an der Grube Johannes über die Jahre 2012 bis 2023, halbjährlich

Berichts- Zeitraum	Theoret. Anzahl Messwerte	Anzahl und Anteil gültiger Messwerte		Überschreitungen Nachweisgrenze		Überschreitungen des WHO-Leitwertes (7 µg/m <sup>3</sup> )		Ereignisse	Maximalwerte mit Datum	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		Anzahl	(µg/m <sup>3</sup> )
I / 2012	8.734	8.538	97,8	427	5,0	0	0	0	5,6	03.02.12
II / 2012	8.832	6.951	78,7	376	5,4	6	0,09	3	11,2	14.11.12
I / 2013	8.686	8.503	97,9	196	2,3	7	0,08	4	13,8	22.01.13
II / 2013	8.832	8.644	97,9	436	5,0	6	0,07	2	12,3	17.07.13
I / 2014	8.686	8.503	97,9	521	6,1	4	0,05	4	15,8	05.04.14
II / 2014	8.832	8.641	97,8	471	5,5	28	0,33	12	20,0	20.07.14
I / 2015	8.686	8.265	95,2	331	4,0	7	0,08	5	16,9	06.02.15
II / 2015	8.832	8.646	97,9	467	5,4	6	0,07	2	15,1	04.07.15
I / 2016	8.734	8.530	97,7	331	3,9	2	0,02	1	15,6	13.03.16
II / 2016	8.832	8.410	95,2	443	5,3	28	0,33	9	20,0	11.09.16
I / 2017	8.686	8.495	97,8	289	3,4	0	0	0	3,4	15.06.17
II / 2017	8.832	8.367	94,7	297	3,5	11	0,13	3	10,1	22.08.17
I / 2018	8.686	8.499	97,8	291	3,4	7	0,08	3	27,4	06.03.18
II / 2018	8.632	5.967	67,6	565	9,5	17	0,28	8	13,0	28.08.18
I / 2019	8.686	8.491	97,8	737	8,7	3	0,04	2	8,1	07.06.19
II / 2019	8.832	8.617	97,6	1.437	16,7	145	1,68	42	28,5	01.08.19
I / 2020	8.734	8.418	96,4	1.132	13,4	79	0,94	31	43,2	09.05.20
II / 2020	8.832	8.563	97,0	1.468	17,1	182	2,13	67	61,6	30.11.20
I / 2021	8.686	8.162	94,0	1.643	20,1	73	0,89	24	53,7	26.06.21
II / 2021	8.832	8.562	96,9	2.753	32,2	1.214	14,18	67	283,7	22.09.21
I / 2022	8.686	8.348	96,1	2483	29,7	996	11,93	69	255,3	28.06.22
II / 2022	8.832	8.633	97,7	4.838	56,0	3.798	44,0	9	1.246,4	12.08.22
I / 2023	8.886	8.401	96,7	1.115	13,3	159	1,89	28	106,1	22.05.23
II / 2023	8.832	8.407	95,2	2.072	24,6	512	6,1	46	96,4	11.09.23

Unter Hinzuziehung der im Betriebszeitraum seit 2002 gewonnenen Erkenntnisse ist festzustellen, dass von der Grube Johannes zwar kontinuierlich H<sub>2</sub>S-Emissionen ausgehen, aber üblicherweise die hierdurch hervorgerufenen lufthygienischen Belastungen in hohem Maße abhängig von warmen Witterungsbedingungen im Sommer, die den für das Ausmaß von Schwefelwasserstoffemissionen relevanten Sauerstoffgehalt im Gewässer beeinflussen, und Eisaufbruchereignissen im Winter sind.

Im vorliegenden 2. Halbjahr 2023 wurden darüber hinaus lokale Grundbrüche am Gewässerrand im Zuge der Baumaßnahme als mögliche Emissionsursache definiert.

## 9 Literatur

- /1/ WHO Air Quality Guidelines for Europe, 2nd edition, "WHO Regional Publications European Series No. 91", Regional Office for Europe, Copenhagen, 2000.
- /2/ PATWARDHAN, S.A.; ABHYANKAR, S.M.: Toxic and hazardous gases. IV. Colourage, 1988, 35(12):15-18.
- /3/ STREIT (1994): Lexikon Ökotoxikologie. 2. Auflage 1994, VCH Verlag, Weinheim.
- /4/ Anordnung des Regierungspräsidiums Dessau vom 04.02.2003 zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes gemäß §36 Abs. 2 KrW-/AbfG , 1. Teilanordnung – Sicherung und Überwachung.
- /5/ Technische Regel für Gefahrstoffe 900 – Arbeitsplatzgrenzwerte - TRGS 900; Ausgabe: Januar 2006, geändert und ergänzt: GMBI. 2011 S. 193-194 [Nr. 10]
- /6/ G.U.T. (2023): „Sicherung und Rekultivierung der Altdeponie Grube Johannes; Zwischenauswertung 2022 zur Beeinflussung der Luft“; Bericht vom 09.02.2023

Bitterfeld-Wolfen, den 09.01.2024

---

L. Koch



## **Anlage 1**

### **Lage der Messstation Grube Johannes**



726000

726500

727000

727500

Wolfen



5727500

5727500

5727000

5727000

5726500

5726500

5726000

5726000


5725500



Legende

 Messstation Grube Johannes

Quelle: <https://webgis.laf-lsa.de/net4/default.aspx>

Projekt			
Projekt Altdeponien			
Titel			
Lageplan Messstation Grube Johannes			
Dokumentname		Revision	
202308B02		0	
Maßstab	Blattformat	Datum	bearbeitet
1:10.000	297x210	24.08.2023	SB
MDSE Mitteldeutsche Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH Ortsteil Wolfen Greppiner Straße 25 06766 Bitterfeld-Wolfen			
		Tel.: 03494 6656 151 E-Mail: <a href="mailto:Info@MDSE.DE">Info@MDSE.DE</a>	
			

726000

726500

727000

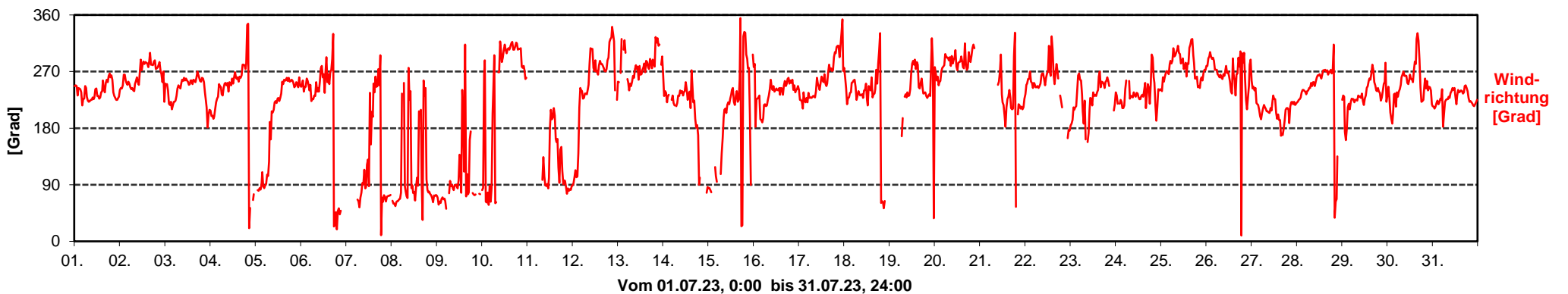
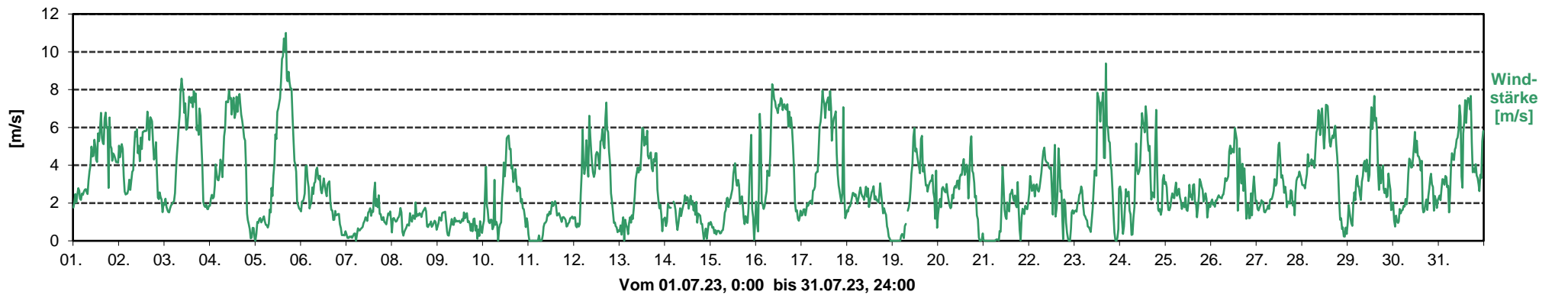
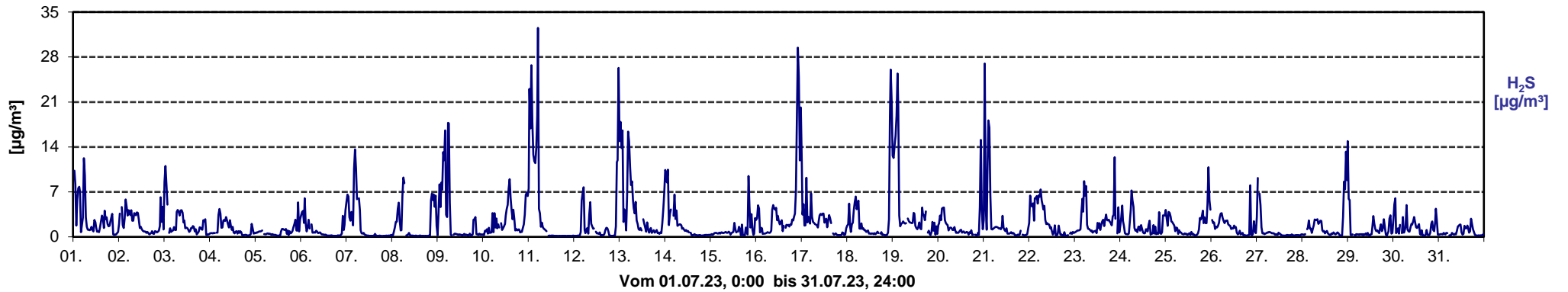


## **Anlage 2**

### **Darstellung der Messergebnisse**

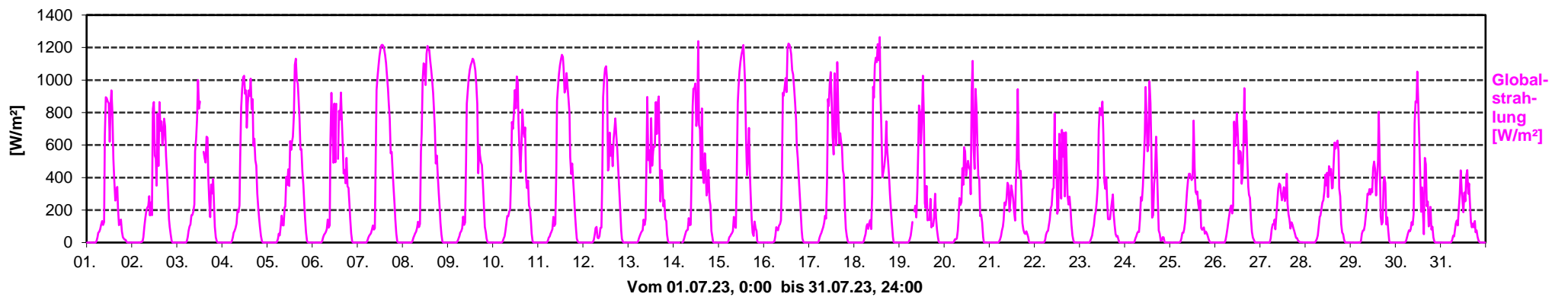
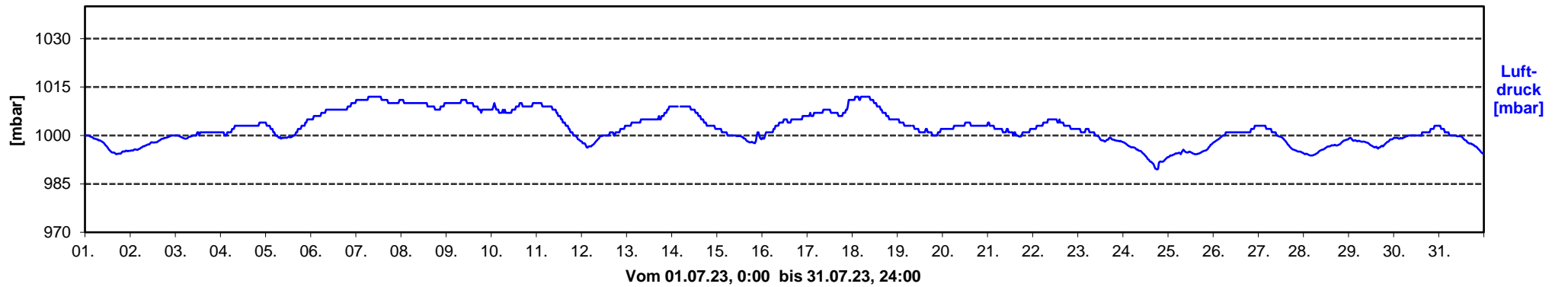
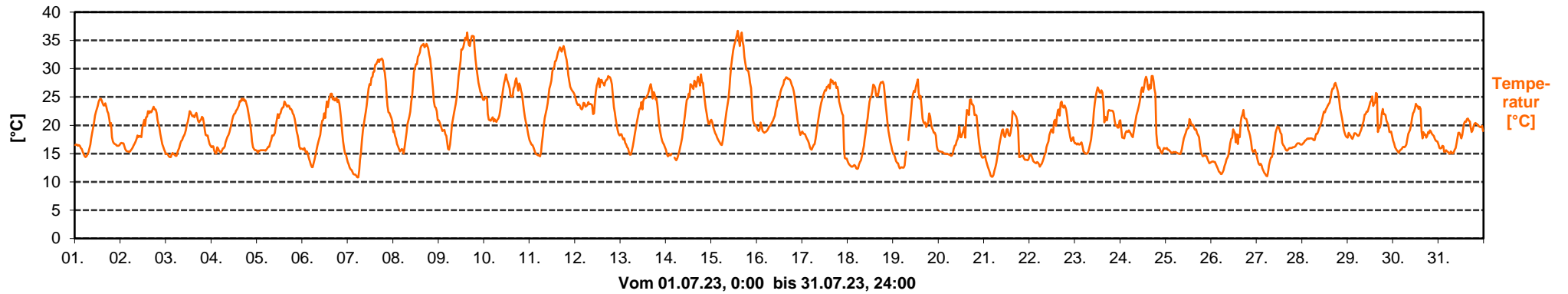
# Messtation Grube Johannes

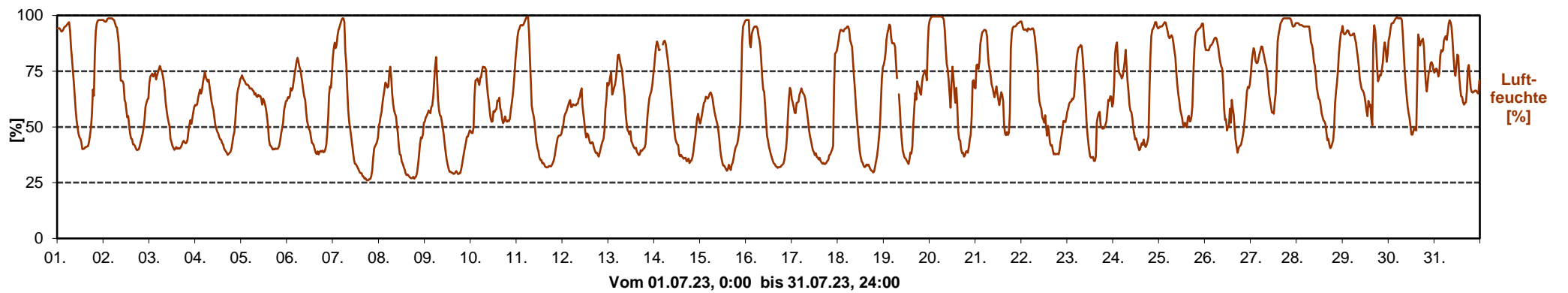
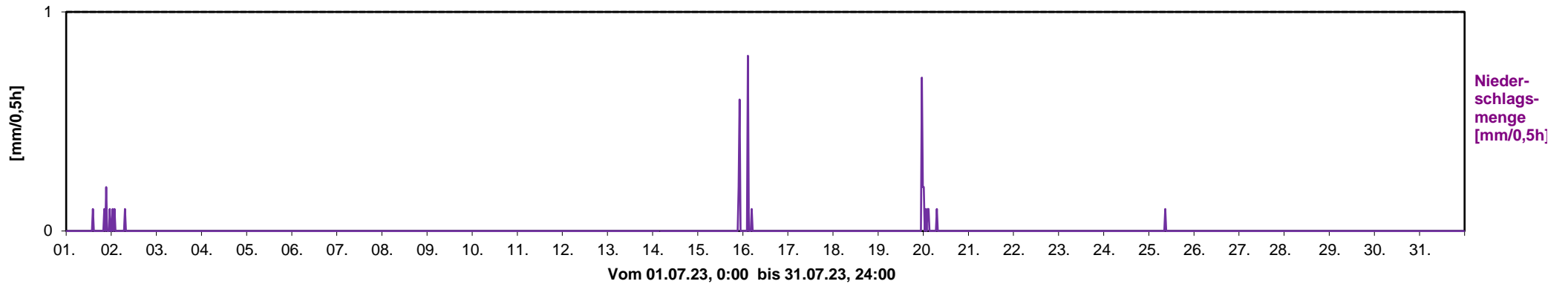
Juli 2023



# Messstation Grube Johannes

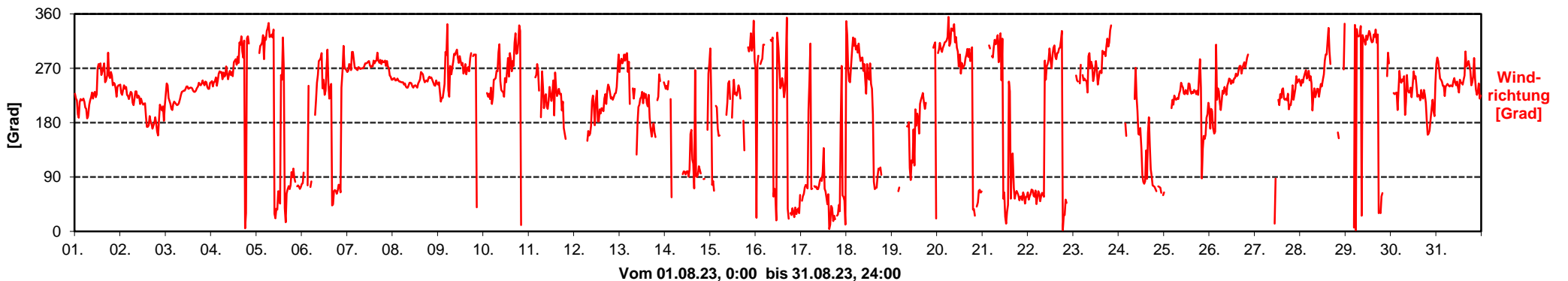
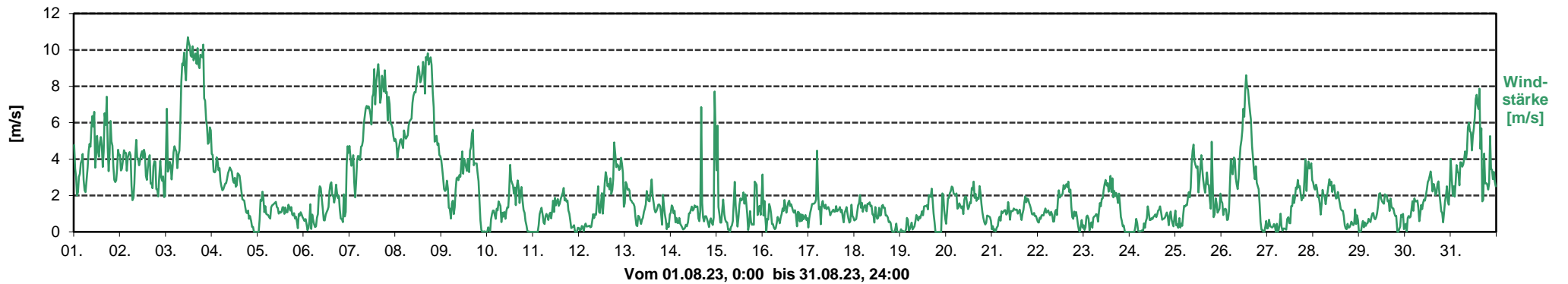
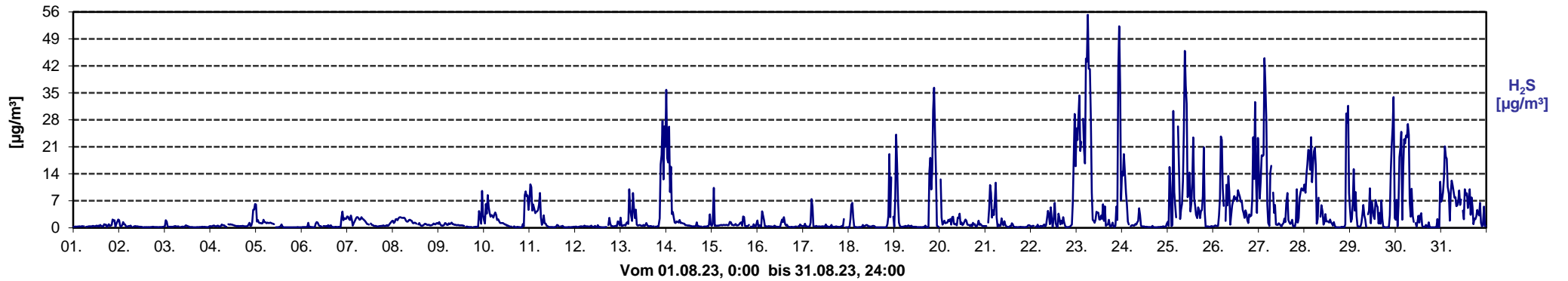
## Juli 2023





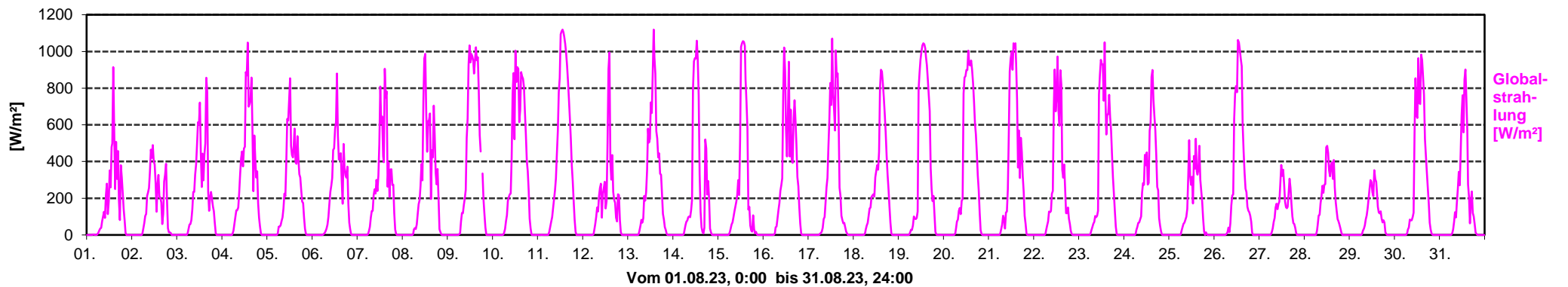
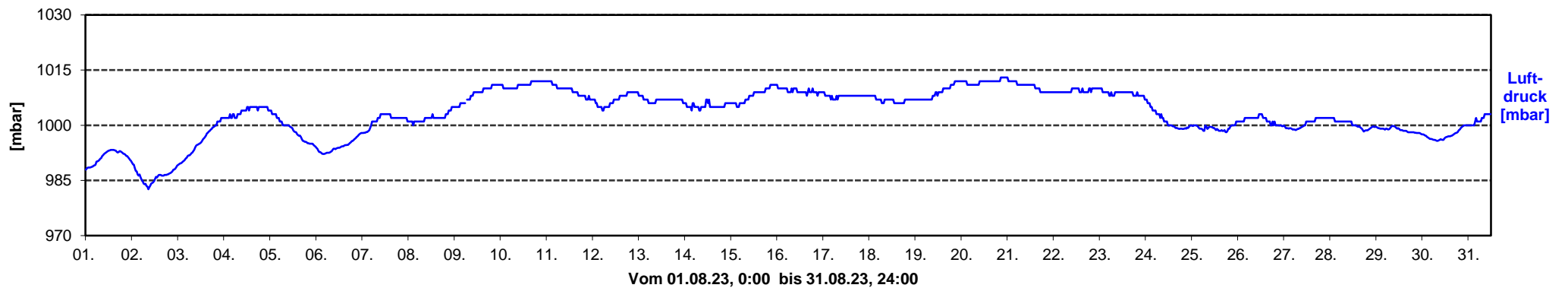
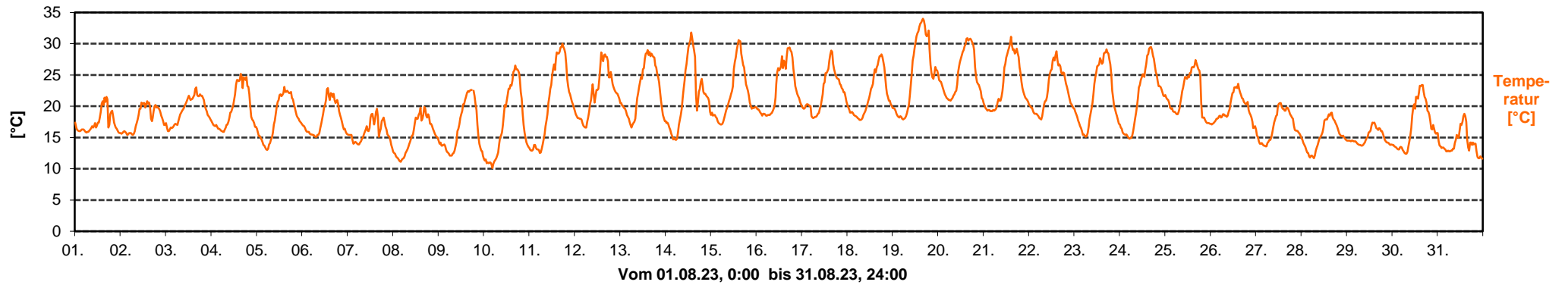
# Messtation Grube Johannes

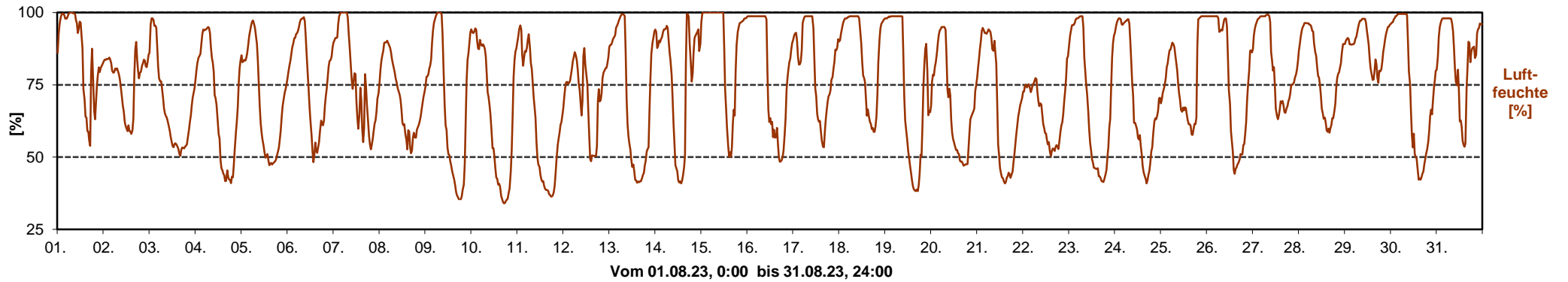
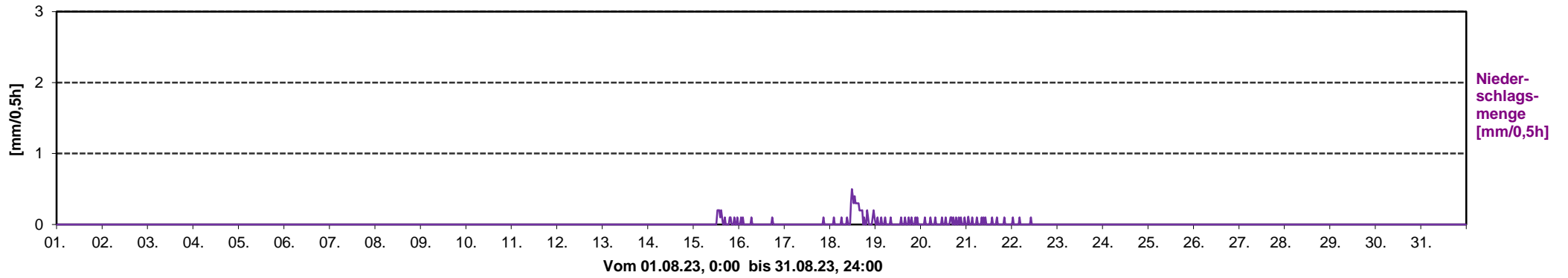
## August 2023



# Messstation Grube Johannes

## August 2023

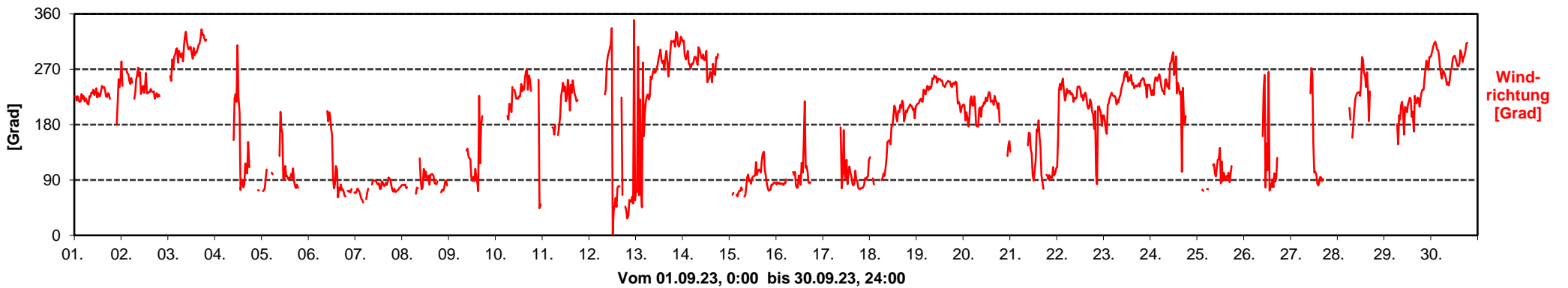
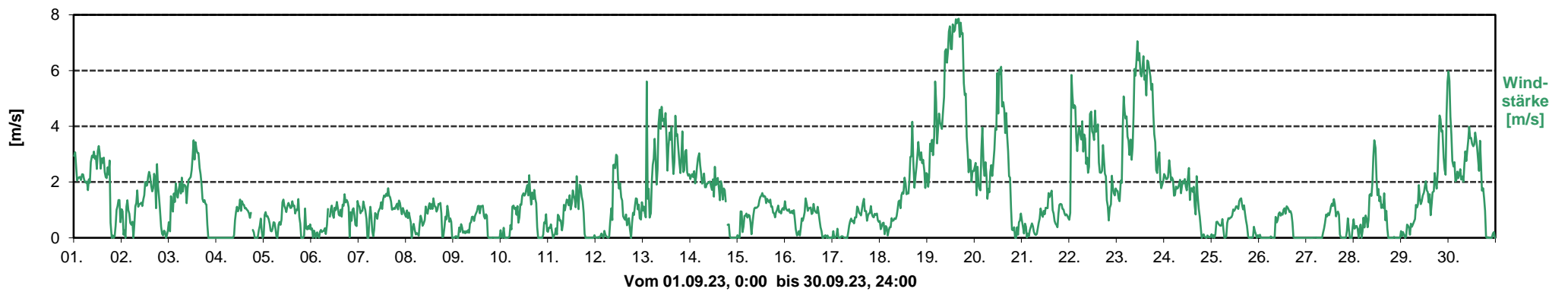
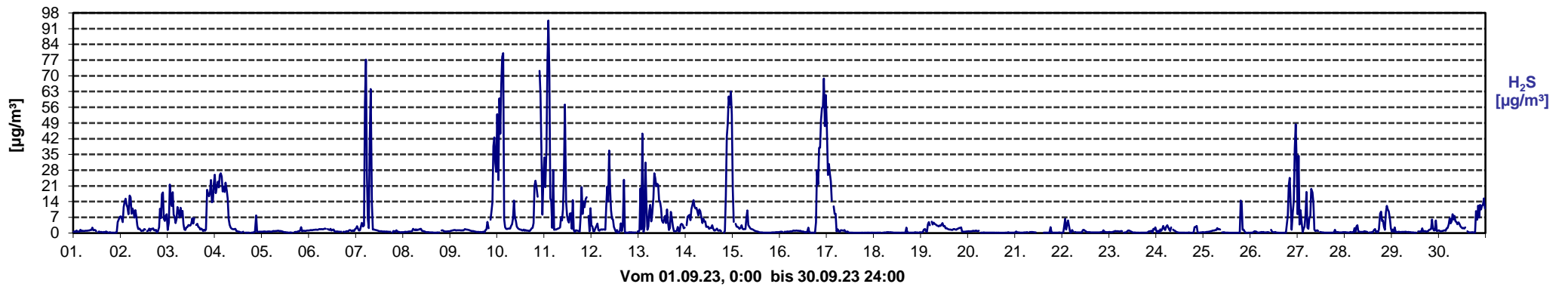






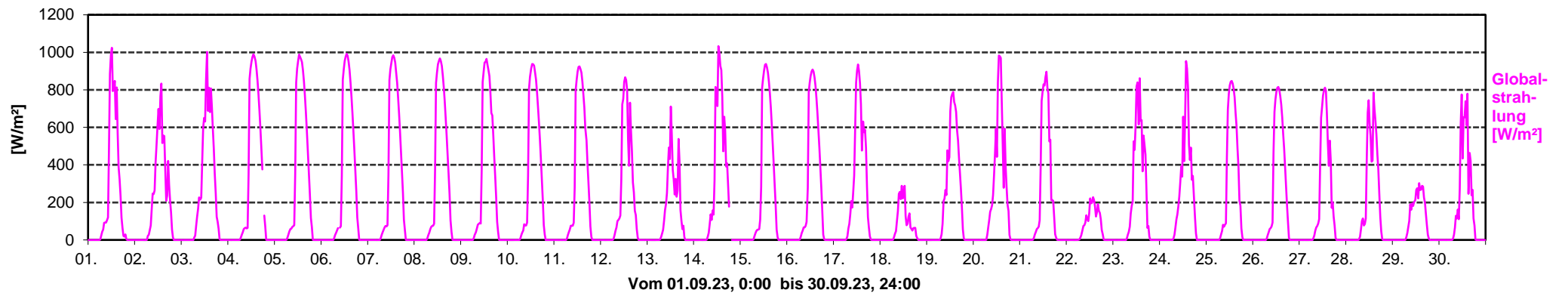
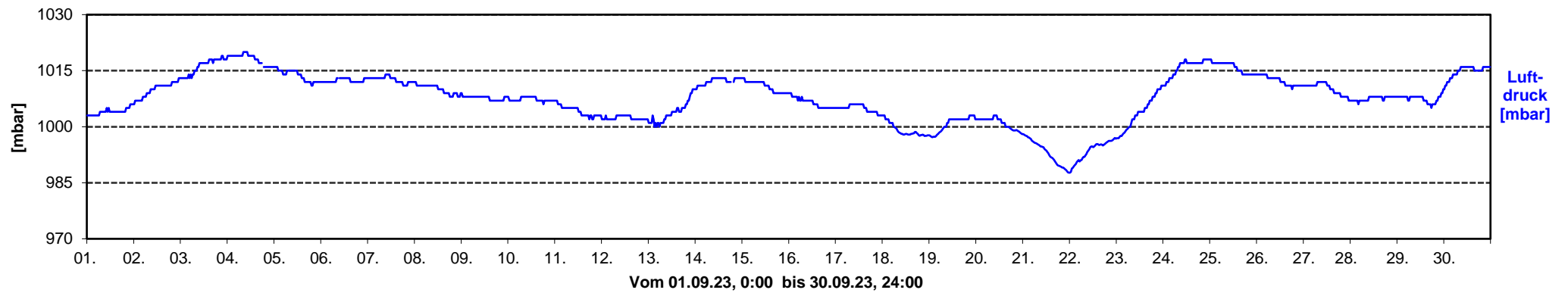
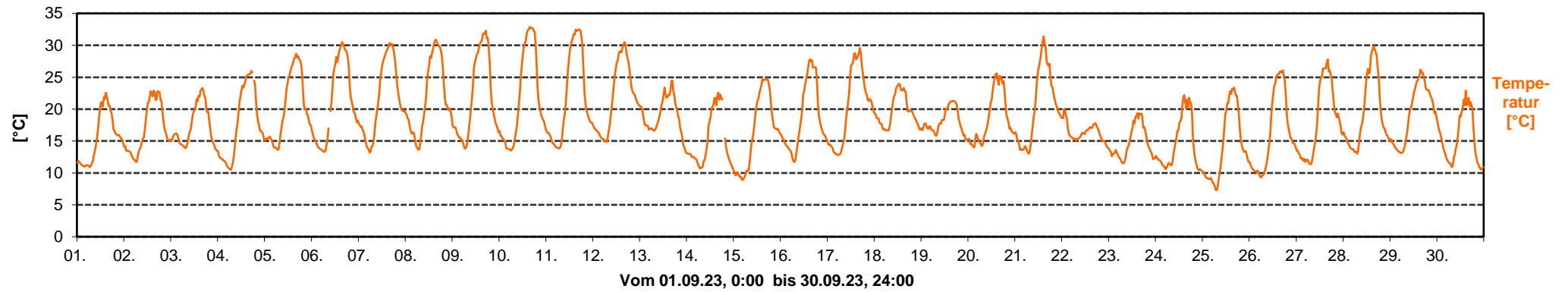
# Messstation Grube Johannes

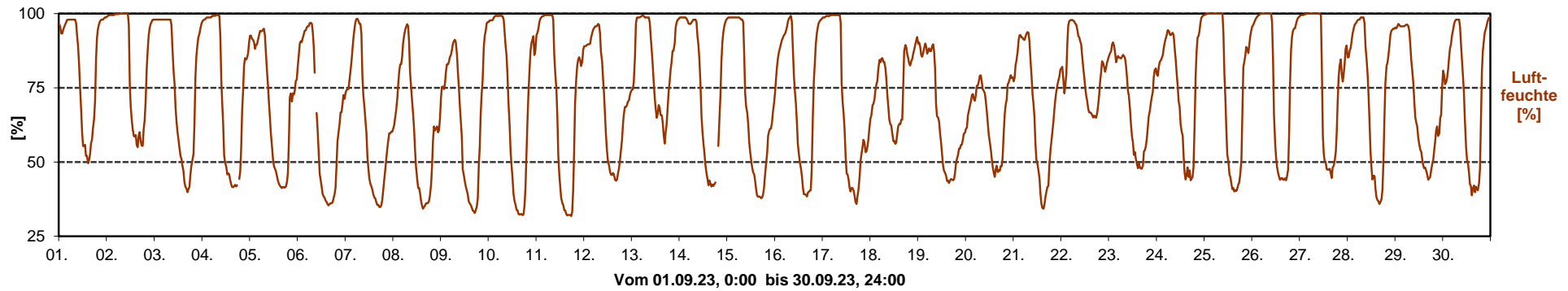
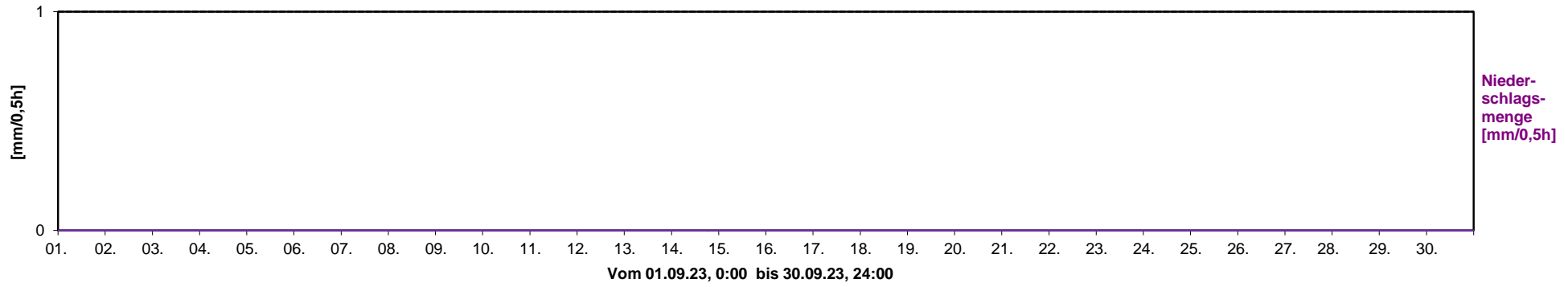
## September 2023



# Messstation Grube Johannes

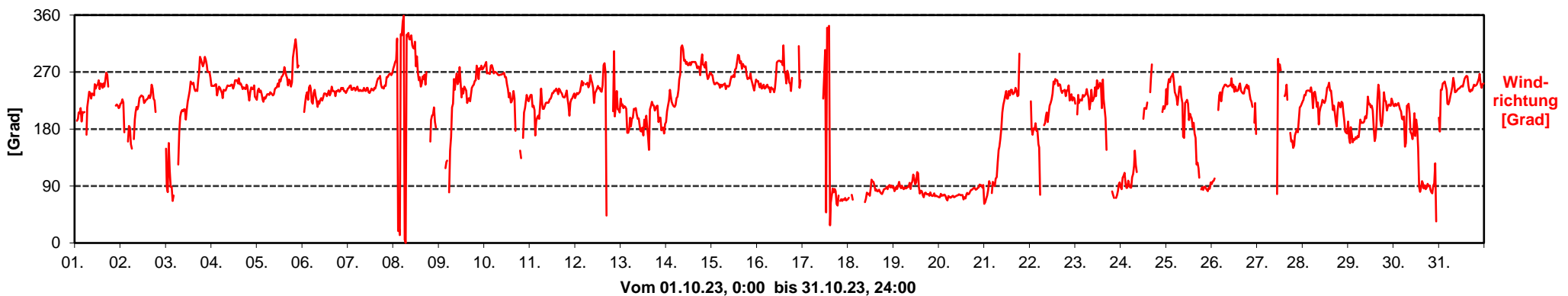
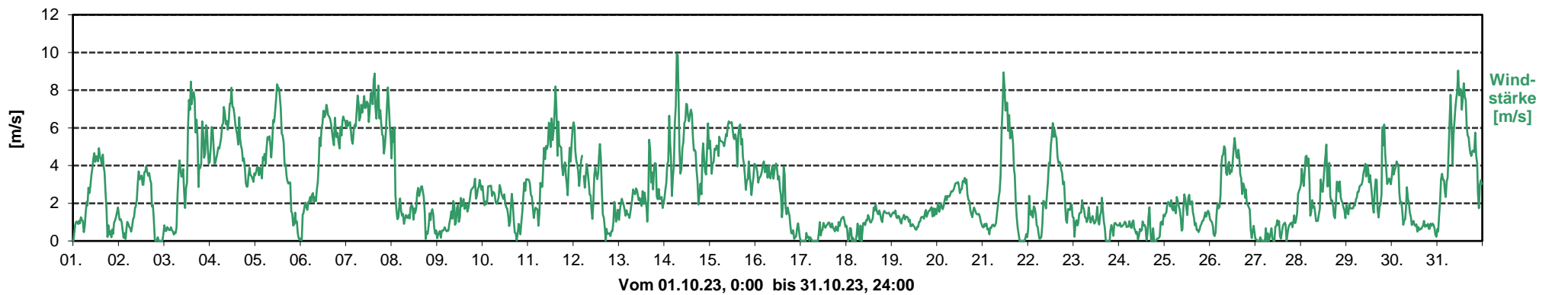
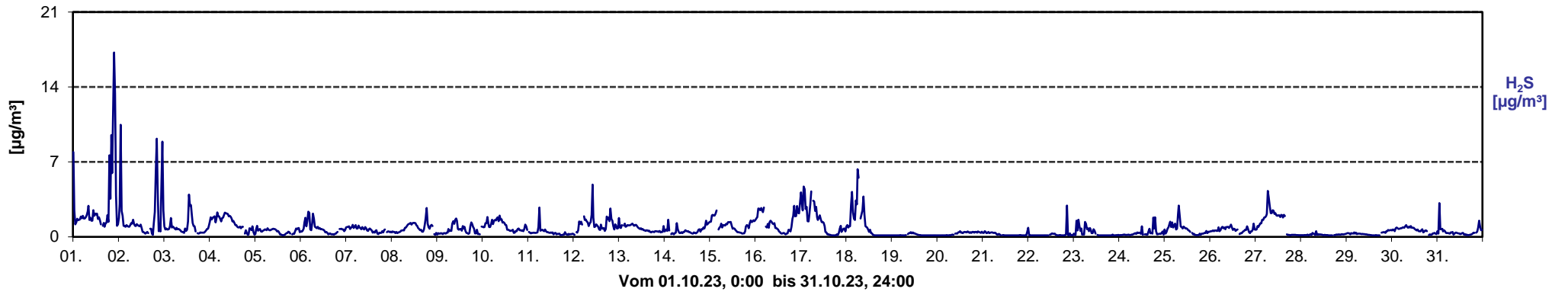
## September 2023





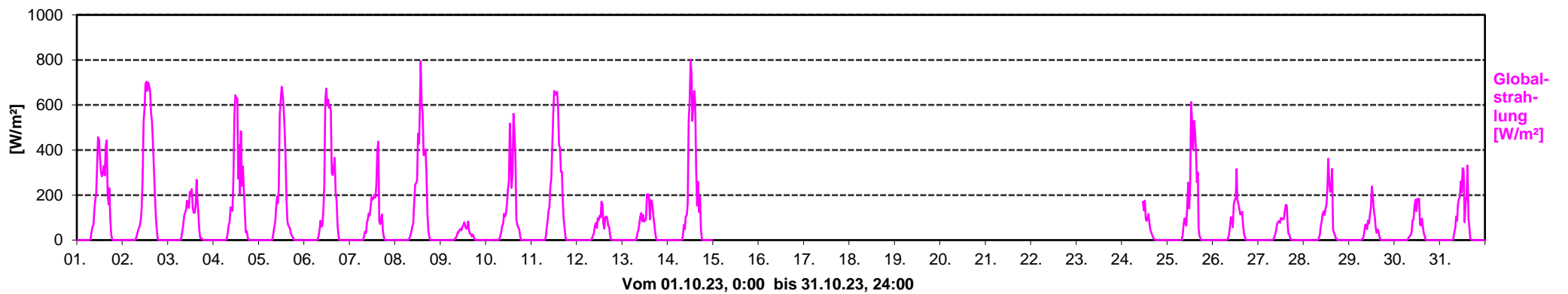
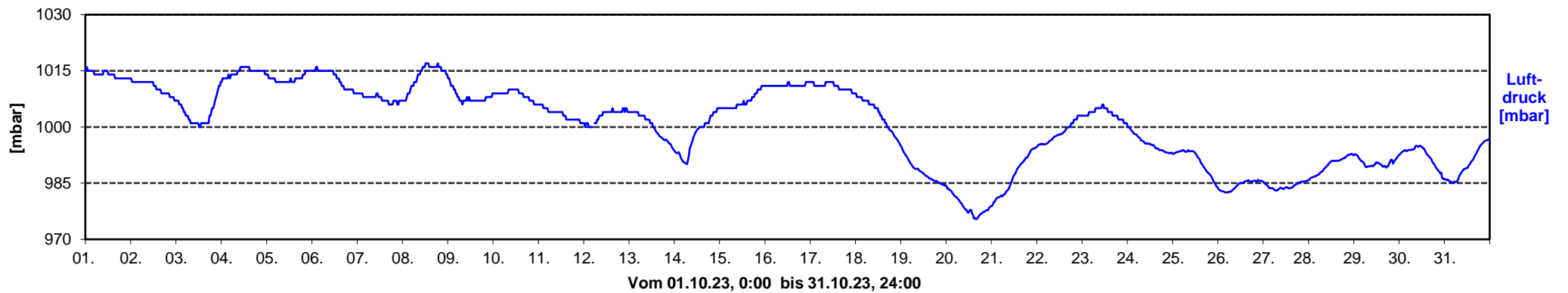
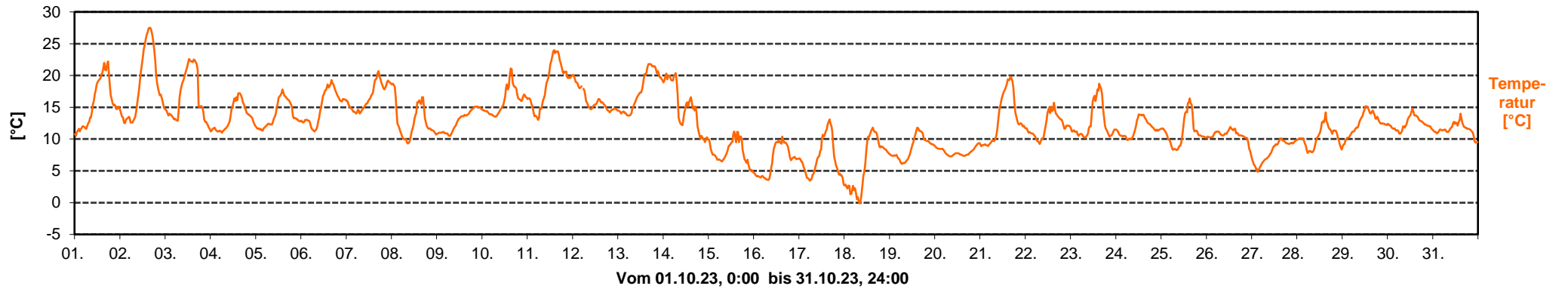
# Messtation Grube Johannes

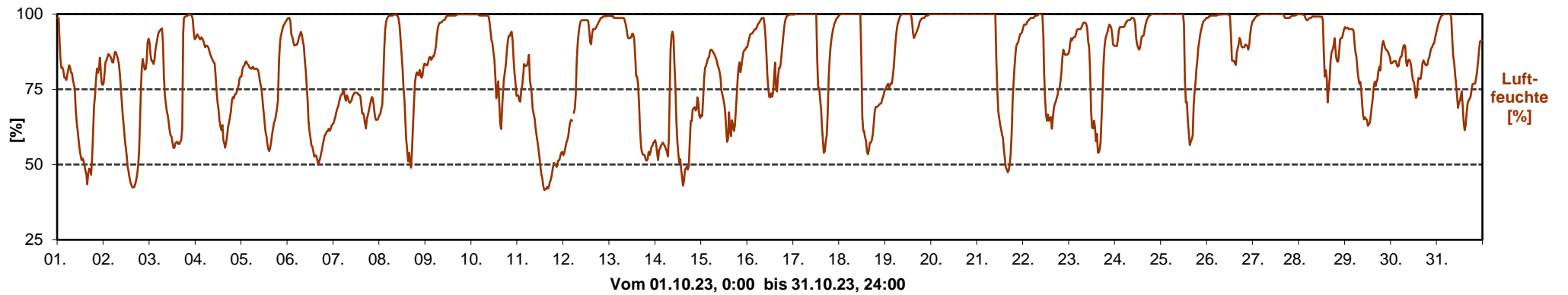
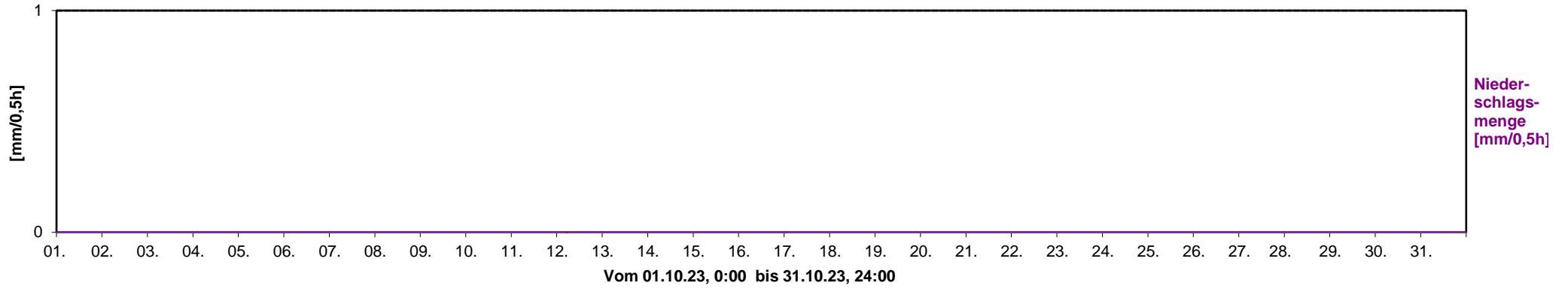
## Oktober 2023



# Messstation Grube Johannes

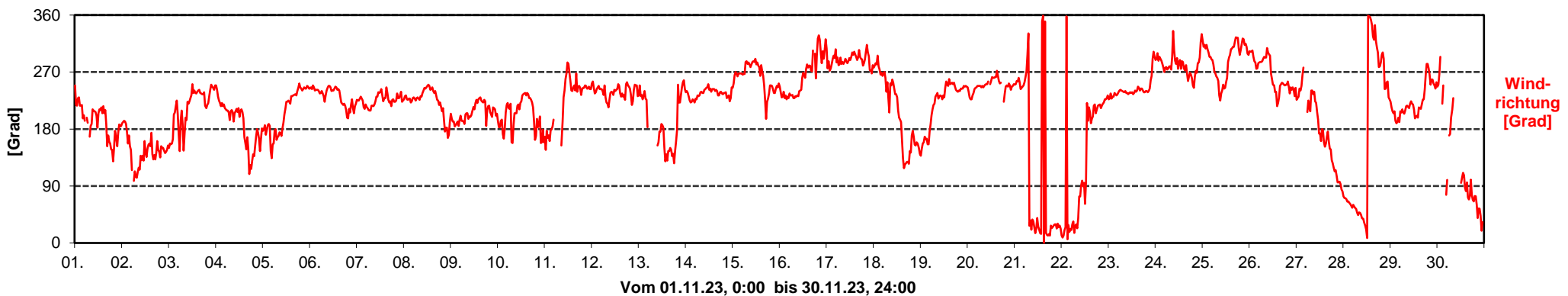
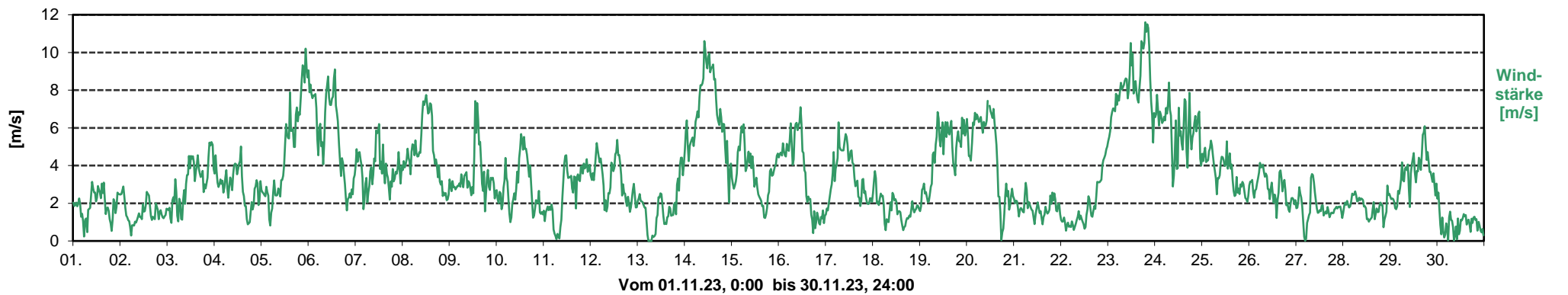
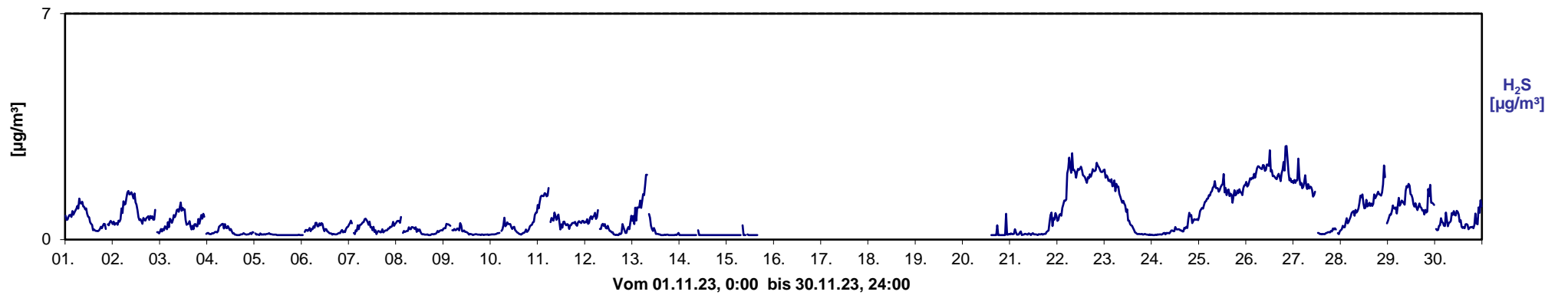
## Oktober 2023





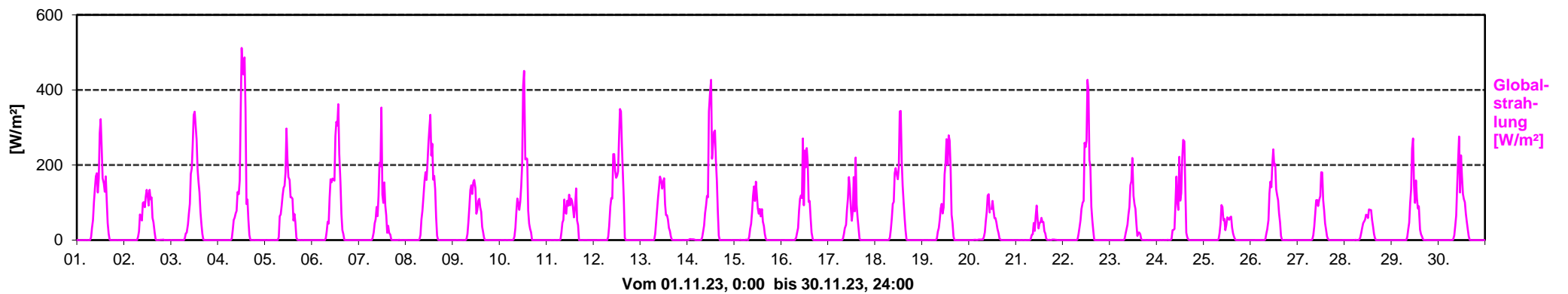
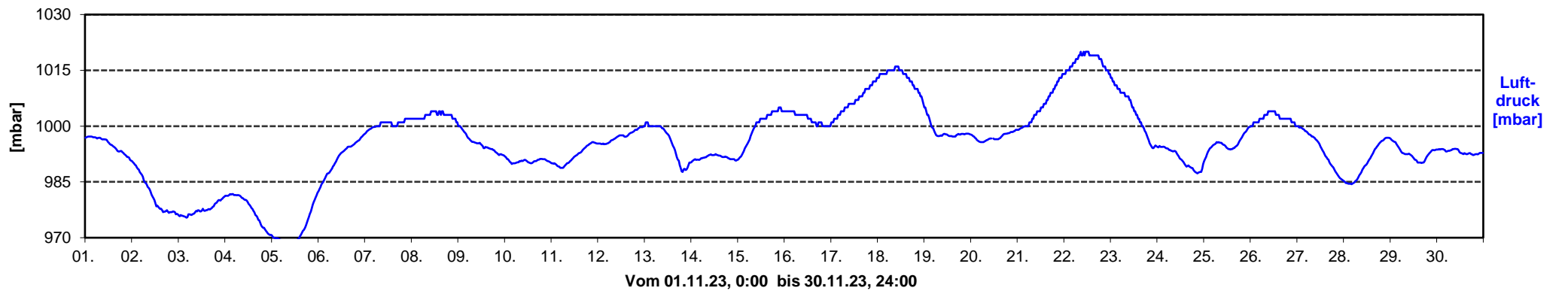
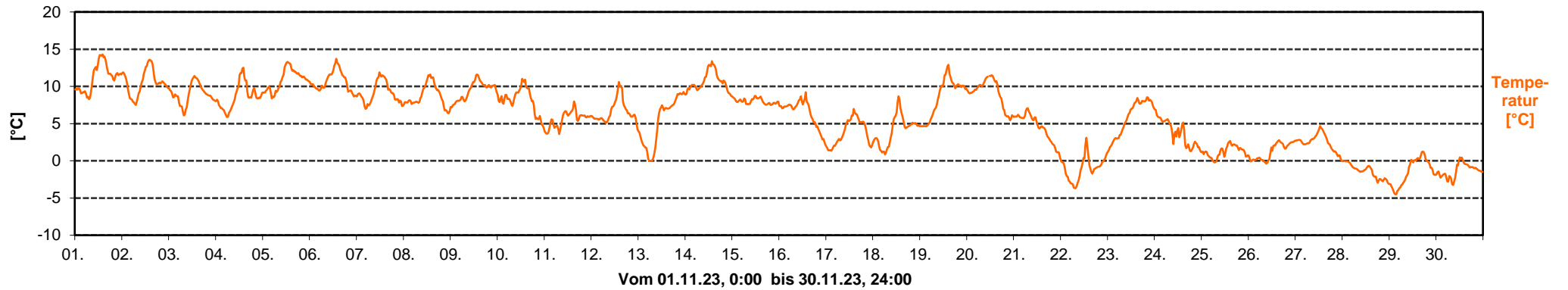
# Messtation Grube Johannes

## November 2023

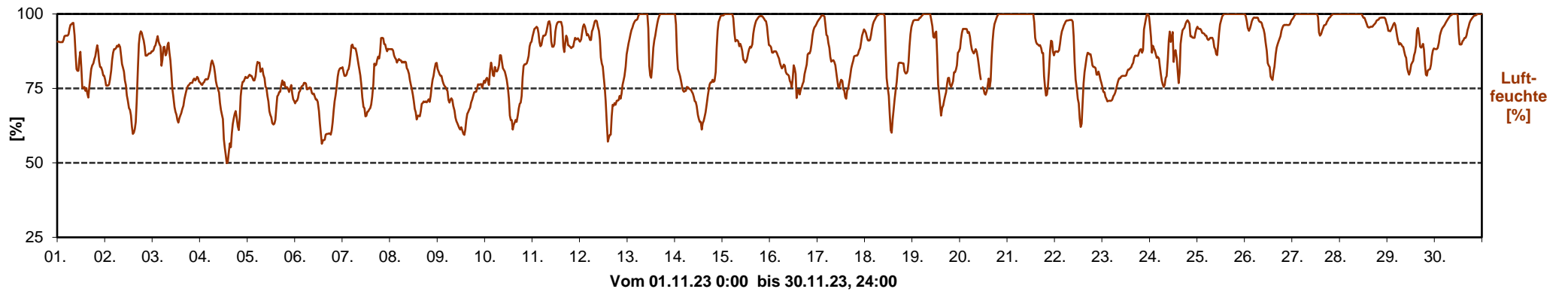
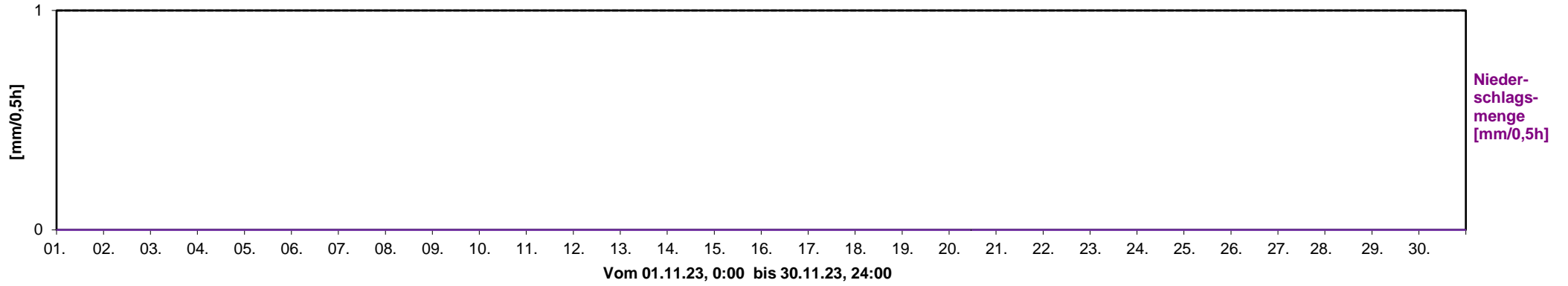


# Messtation Grube Johannes

## November 2023

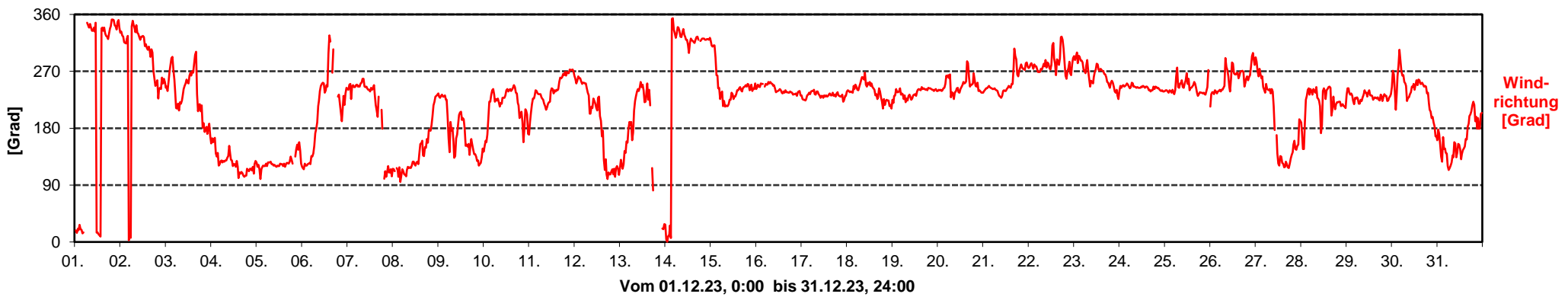
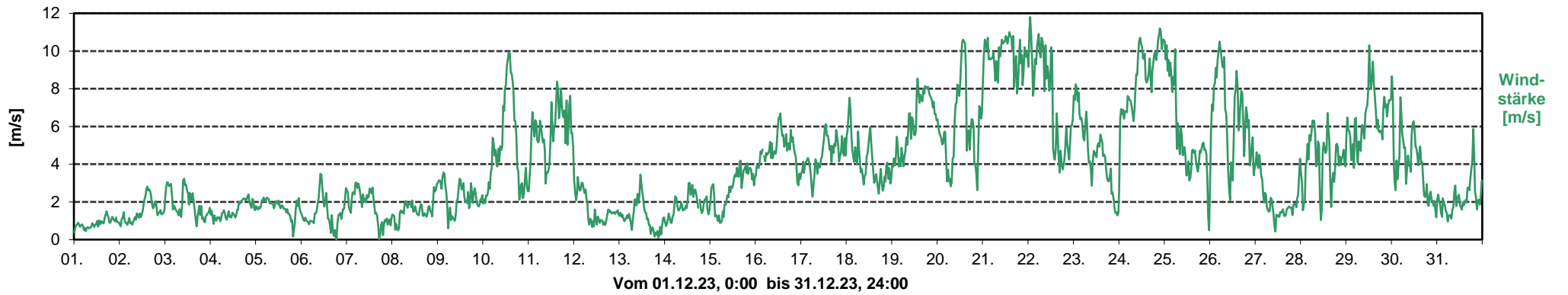
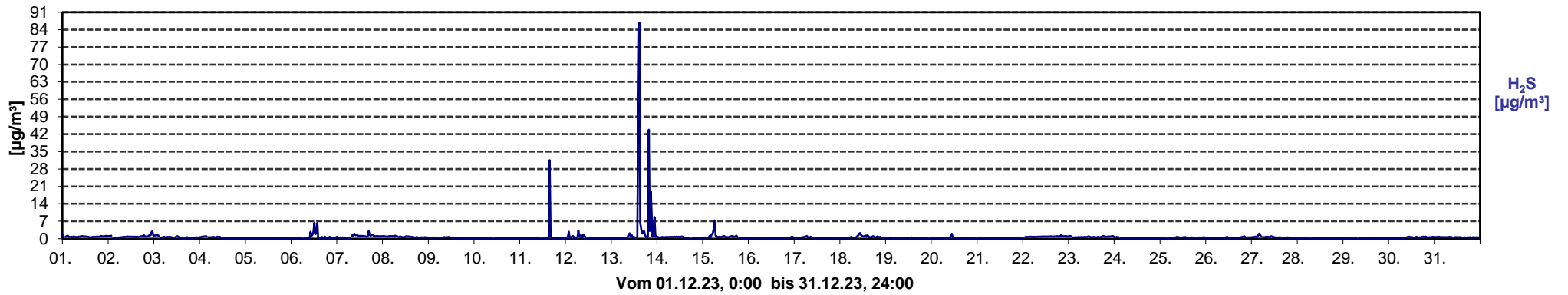






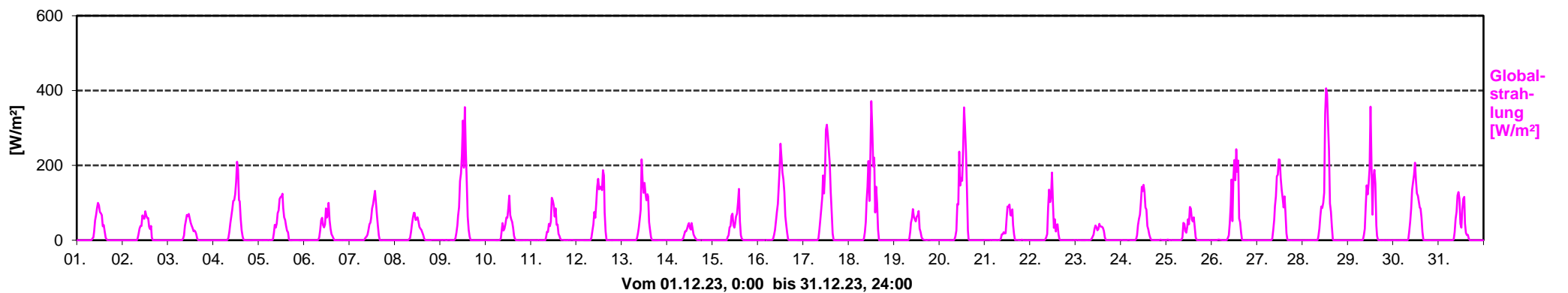
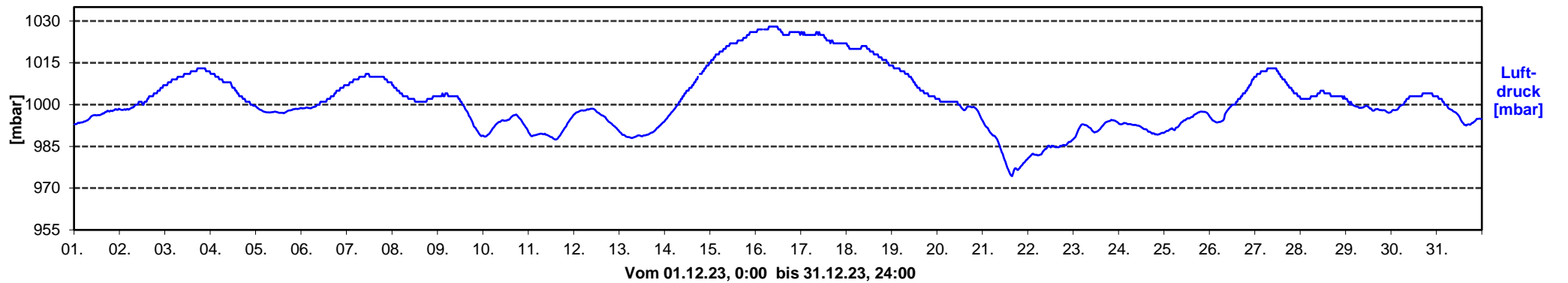
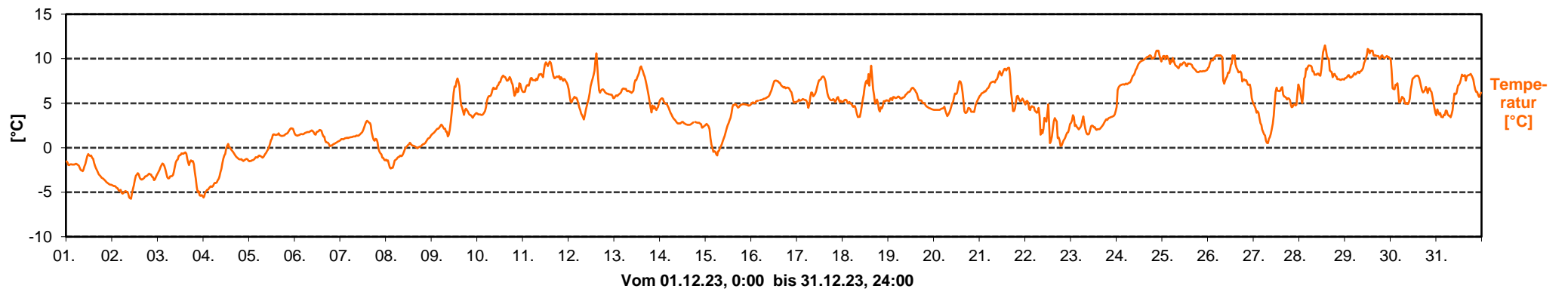
# Messtation Grube Johannes

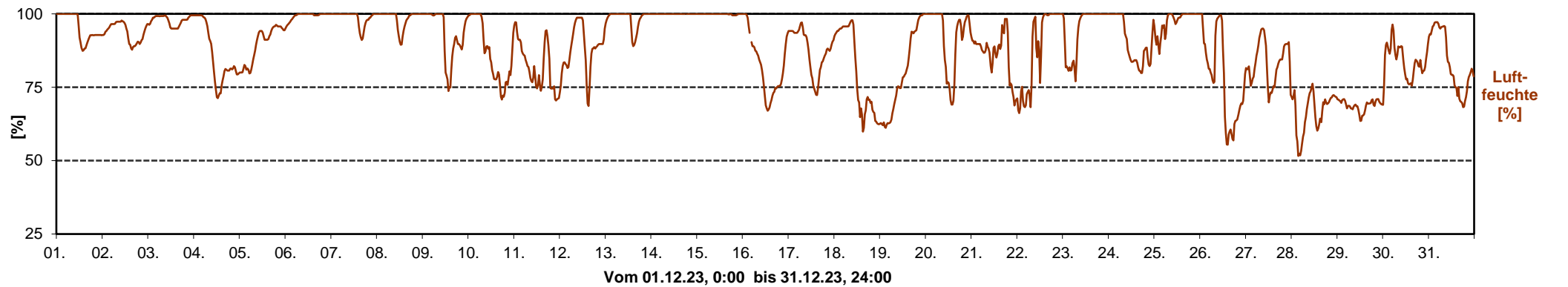
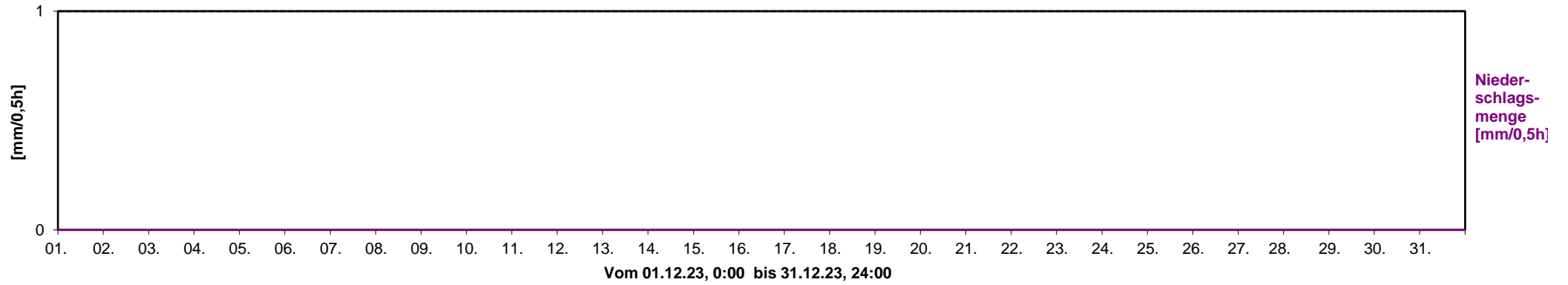
## Dezember 2023



# Messtation Grube Johannes

## Dezember 2023







## **Anlage 2A**

### **Zusammenstellung der Tagesmittelwerte der Schwefelwasserstoffkonzentration**

Anlage 2A: Zusammenstellung der Tagesmittelwerte der Schwefelwasserstoffkonzentration in [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] im 2. Halbjahr 2023

01.07.23	2,9	01.08.23	0,6	01.09.23	1,1	01.10.23	3,1	01.11.23	0,7	01.12.23	0,9
02.07.23	2,2	02.08.23	0,4	02.09.23	6,2	02.10.23	1,9	02.11.23	0,8	02.12.23	0,9
03.07.23	2,2	03.08.23	0,3	03.09.23	7,8	03.10.23	0,9	03.11.23	0,6	03.12.23	0,6
04.07.23	1,2	04.08.23	0,9	04.09.23	7,4	04.10.23	1,3	04.11.23	0,2	04.12.23	0,4
05.07.23	0,9	05.08.23	0,8	05.09.23	0,7	05.10.23	0,5	05.11.23	0,2	05.12.23	0,2
06.07.23	1,1	06.08.23	0,7	06.09.23	1,2	06.10.23	0,8	06.11.23	0,3	06.12.23	0,8
07.07.23	1,9	07.08.23	1,4	07.09.23	7,2	07.10.23	0,7	07.11.23	0,4	07.12.23	1,0
08.07.23	1,9	08.08.23	1,5	08.09.23	0,8	08.10.23	0,8	08.11.23	0,3	08.12.23	0,8
09.07.23	3,0	09.08.23	1,0	09.09.23	4,6	09.10.23	0,7	09.11.23	0,3	09.12.23	0,3
10.07.23	2,5	10.08.23	2,4	10.09.23	16,5	10.10.23	1,0	10.11.23	0,3	10.12.23	0,2
11.07.23	4,6	11.08.23	2,0	11.09.23	14,9	11.10.23	0,4	11.11.23	0,7	11.12.23	0,9
12.07.23	2,2	12.08.23	0,5	12.09.23	4,2	12.10.23	1,2	12.11.23	0,4	12.12.23	0,5
13.07.23	4,3	13.08.23	4,0	13.09.23	8,7	13.10.23	0,8	13.11.23	0,5	13.12.23	5,5
14.07.23	2,0	14.08.23	3,5	14.09.23	12,1	14.10.23	0,6	14.11.23	0,1	14.12.23	0,5
15.07.23	1,1	15.08.23	1,0	15.09.23	1,9	15.10.23	1,1	15.11.23	keine Daten	15.12.23	0,9
16.07.23	4,3	16.08.23	0,7	16.09.23	10,5	16.10.23	1,4	16.11.23	keine Daten	16.12.23	0,3
17.07.23	2,4	17.08.23	0,7	17.09.23	4,5	17.10.23	1,5	17.11.23	keine Daten	17.12.23	0,4
18.07.23	2,9	18.08.23	1,5	18.09.23	0,3	18.10.23	1,2	18.11.23	keine Daten	18.12.23	0,7
19.07.23	4,3	19.08.23	4,8	19.09.23	2,2	19.10.23	0,2	19.11.23	keine Daten	19.12.23	0,3
20.07.23	1,7	20.08.23	1,5	20.09.23	0,4	20.10.23	0,3	20.11.23	keine Daten	20.12.23	0,2
21.07.23	2,6	21.08.23	1,6	21.09.23	0,3	21.10.23	0,2	21.11.23	0,3	21.12.23	0,2
22.07.23	2,5	22.08.23	2,7	22.09.23	0,9	22.10.23	0,2	22.11.23	1,9	22.12.23	0,9
23.07.23	2,5	23.08.23	14,4	23.09.23	0,6	23.10.23	0,4	23.11.23	0,9	23.12.23	0,7
24.07.23	1,7	24.08.23	2,2	24.09.23	1,0	24.10.23	0,4	24.11.23	0,3	24.12.23	0,2
25.07.23	1,9	25.08.23	9,3	25.09.23	1,1	25.10.23	0,7	25.11.23	1,4	25.12.23	0,4
26.07.23	1,6	26.08.23	7,5	26.09.23	4,8	26.10.23	0,7	26.11.23	2,1	26.12.23	0,4
27.07.23	0,9	27.08.23	7,6	27.09.23	3,8	27.10.23	1,4	27.11.23	1,0	27.12.23	0,6
28.07.23	1,8	28.08.23	7,6	28.09.23	2,3	28.10.23	0,2	28.11.23	1,0	28.12.23	0,2
29.07.23	1,4	29.08.23	5,1	29.09.23	1,0	29.10.23	0,3	29.11.23	1,1	29.12.23	0,2
30.07.23	1,6	30.08.23	6,3	30.09.23	4,4	30.10.23	0,6	30.11.23	0,6	30.12.23	0,5
31.07.23	0,8	31.08.23	6,9			31.10.23	0,5			31.12.23	0,6



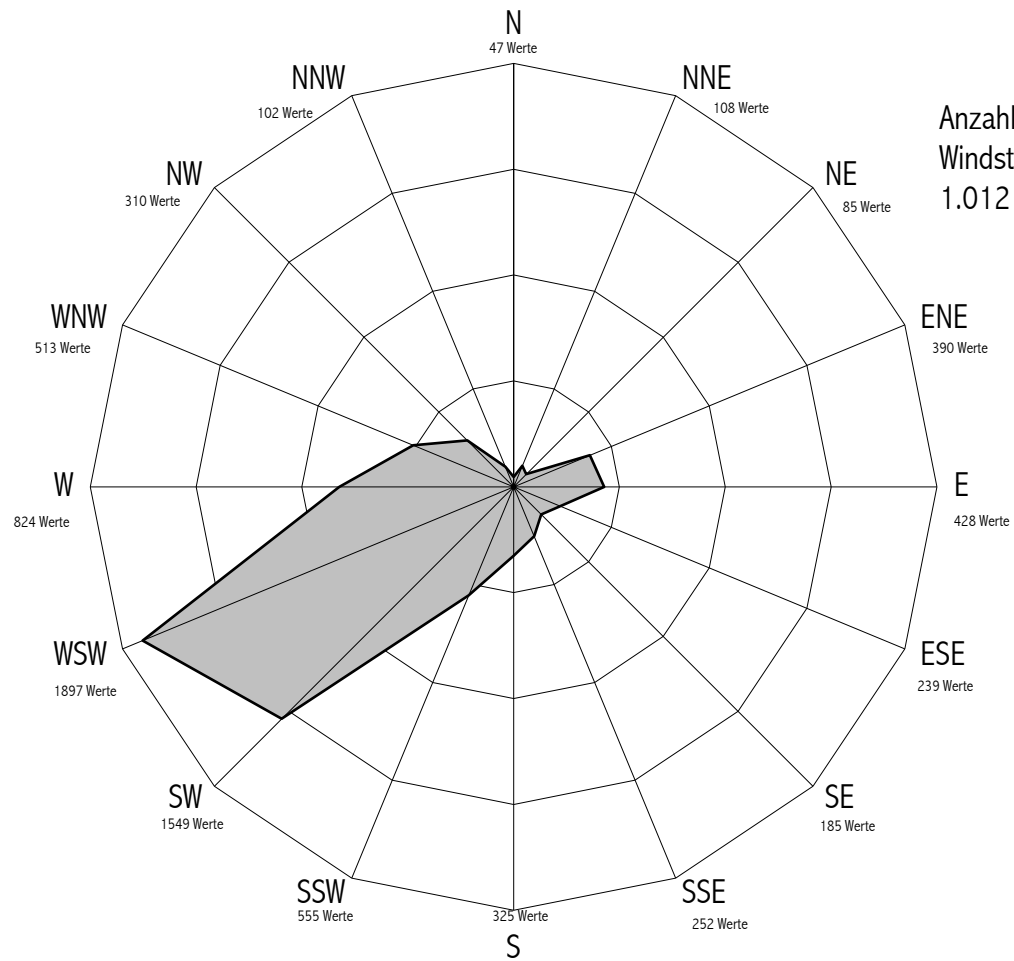
## **Anlage 3**

### **Windrichtungshäufigkeitsverteilung im 2. Halbjahr 2023**

## Windrichtungsverteilung 2. Halbjahr 2023

Grundgesamtheit:  
8.821 Werte

Anzahl Werte  
Windstille (Kalme):  
1.012 Werte





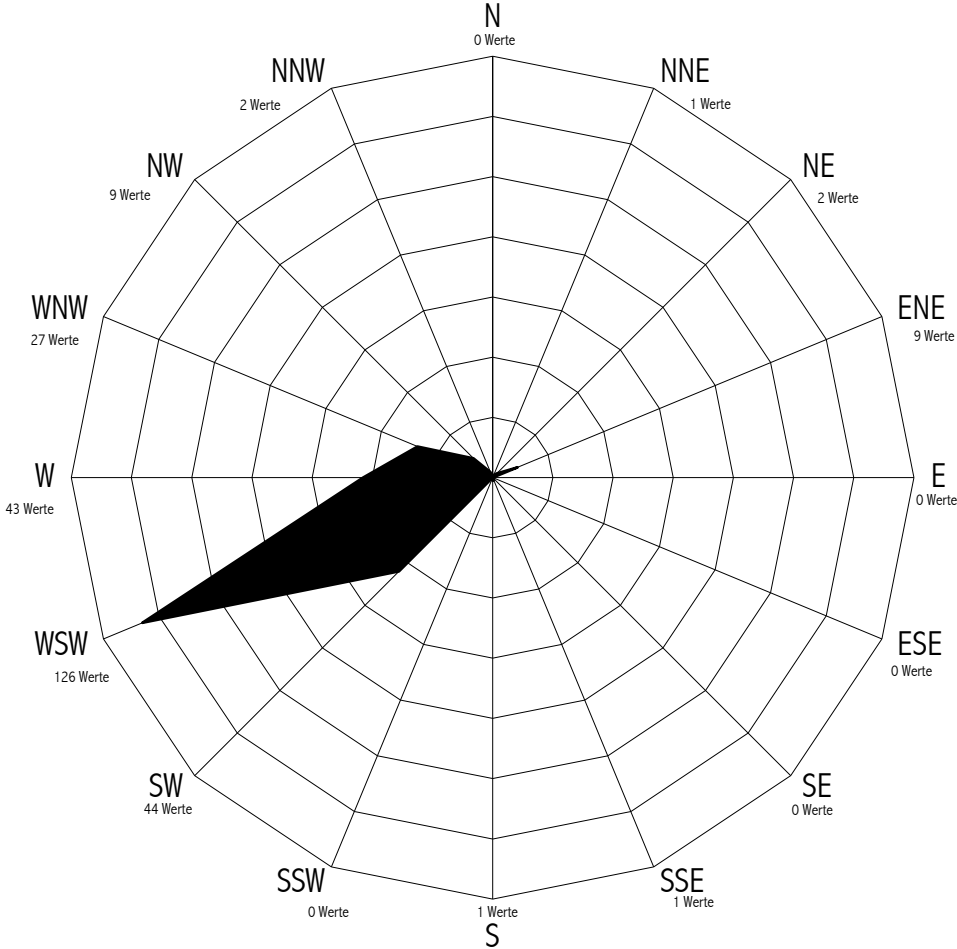


## **Anlage 4**

# **Windrichtungshäufigkeitsverteilung bei WHO-Leitwertüberschreitung im 2. Halbjahr 2023**

# Windrichtungsverteilung bei Leitwertüberschreitungen im 2. Halbjahr 2023

Grundgesamtheit:  
512 Werte



Anzahl  
Leitwertüberschreitungen  
bei Windstille (Kalme):  
247 Werte



## **Anlage 5**

### **Wartungsprotokolle**

Fa. Breitfuss Messtechnik GmbH, Harpstedt (2 Protokolle)

## **PROTOKOLL ZUR WARTUNG UND KALIBRIERUNG DES H2S-MESSPLATZES GRUBE JOHANNES IN BITTERFELD**

Am **21.09.2023** wurde der H2S-Messplatz durch Herrn Günnel Fa. BREITFUSS MESSTECHNIK GmbH auf Funktion und Kalibrierung überprüft.

Vor der Überprüfung wurden Turnus gemäß vom Stationskalibrator die Füllung der Nullgaspatrone und die Pumpe im Kalibrator erneuert.

Bei der anschließenden Kalibrierung wurden folgende Daten ermittelt:  
Als erstes wurde der Nullpunkt überprüft (ca. 20min), es ergab sich ein Wert von **6,3 ppb**. Der Nullpunkt des Analysators wurde im Anschluss auf Null abgeglichen.

Bevor weitere Veränderungen am Analysator durchgeführt wurden, wurde mit dem Kalibrierkoffer vom Typ: MKAL-PM (Breitfuss, letzte Überprüfung am 29.03.2023), **SO2** mit einer Konzentration von **67,4 ppb** direkt auf den Messgaseingang des Analysators gegeben (ca. 20min), der H2S-Konverter wurde umgangen. Als Messwert stellte sich ein Wert von **68,5 ppb** ein. Der Analysator wurde auf 67,4ppb neu kalibriert.

Der Stationskalibrator vom Typ: MKAL-PM (Fa. Breitfuss) wurde anschließend aufgeschaltet (ca.15min), es ergab einen Istwert von **72,5 ppb H2S**. Der zuletzt am 21.06.2023 ermittelte Wert betrug **70,9 ppb**.

Der **Koeffizient** für **SO2** beträgt **0,1755** dieser Wert ist als gut zu bewerten und sollte nicht größer 2.0 werden

Eine Querempfindlichkeit auf **SO2** wurde durch Aufgabe von **67,4 ppb SO2** auf den Proben-Eingang überprüft. Als Messwert stellte sich **0,3 ppb** ein.

Folgende MUX-Werte wurden notiert:

Datum	PM-High V	Pressure	UV-Supply	Optic T	UV-Sig.	Flow
21.09.2023	706	948	3271	430	791	1498

Aufgrund der MUX-Werte konnte ermittelt werden, dass das PM-Signal **4,21mV/ppb** beträgt.

Folgende Ersatzteile wurden im Rahmen des Wartungsvertrages getauscht:

1	Teflonmessgasfilter
1	Füllung der Nullgaspatrone vom Stationskalibrator
1	Pumpe im Stationkalibrator (Abrechnung erfolgt separat)
1	Lüftermatte des Analysegerätes
1	Probenahmerohr gereinigt

## **PROTOKOLL ZUR WARTUNG UND KALIBRIERUNG DES H2S-MESSPLATZES GRUBE JOHANNES IN BITTERFELD**

Am **20.11.2023** wurde der H2S-Messplatz durch Herrn Günnel Fa. BREITFUSS MESSTECHNIK GmbH auf Funktion und Kalibrierung überprüft.

Der SO2 Analysator hatte seinen Nullpunkt verloren. Dieser wurde vor der Kalibrierung neu angepasst.

Bei der anschließenden Kalibrierung wurden folgende Daten ermittelt:  
Als erstes wurde der Nullpunkt überprüft (ca. 20min), es ergab sich ein Wert von **0,6 ppb**.

Bevor weitere Veränderungen am Analysator durchgeführt wurden, wurde mit dem Kalibrierkoffer vom Typ: MKAL-PM (Breitfuss, letzte Überprüfung am 29.03.2023), **SO2** mit einer Konzentration von **67,4 ppb** direkt auf den Messgaseingang des Analysators gegeben (ca. 20min), der H2S-Konverter wurde umgangen. Als Messwert stellte sich ein Wert von **71,1 ppb** ein. Der Analysator wurde auf 67,4ppb neu kalibriert.

Der Stationskalibrator vom Typ: MKAL-PM (Fa. Breitfuss) wurde anschließend aufgeschaltet (ca.15min), es ergab einen Istwert von **73,9 ppb H2S**. Der zuletzt am 21.09.2023 ermittelte Wert betrug **72,5 ppb**.

Der **Koeffizient** für **SO2** beträgt **0,1670** dieser Wert ist als gut zu bewerten und sollte nicht größer 2.0 werden

Eine Querempfindlichkeit auf **SO2** wurde durch Aufgabe von **67,4 ppb SO2** auf den Proben-Eingang überprüft. Als Messwert stellte sich **0,1 ppb** ein.

Folgende MUX-Werte wurden notiert:

Datum	PM-High V	Pressure	UV-Supply	Optic T	UV-Sig.	Flow
20.11.2023	706	953	3263	428	762	1524

Aufgrund der MUX-Werte konnte ermittelt werden, dass das PM-Signal **4,21mV/ppb** beträgt.

Folgende Ersatzteile wurden im Rahmen des Wartungsvertrages getauscht:

1	Teflonmessgasfilter
1	Lüftermatte des Analysegerätes
1	Probenahmerohr gereinigt



## **Anlage 6**

### **Anordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes**

**gemäß §36 Abs. 2 KrW-/AbfG, 2.Teilanordnung - Sicherung und  
Überwachung**



Regierungspräsidium Dessau Postfach 1205 06839 Dessau

MDSE  
Mitteldeutsche Sanierungs- und  
Entsorgungsgesellschaft mbH

Parsevalstraße 7

06749 Bitterfeld

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom  
17. Januar 2003

Mein Zeichen  
41.31-67012/001

Bearbeitet von:  
Frau Claßen

Tel. (0 34 91) 424 - 852  
2003-02-04

**Anordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes gemäß § 36**

**Abs. 2 KrW-/AbfG**

**hier: 1. Teilanordnung - Sicherung und Überwachung**

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß § 36 Absatz 2 des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3322) ergehen zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes

Gemarkung: Wolfen  
Flur: 23  
Flurstücke: 142, 146, 147, 149

Gemarkung: Greppin  
Flur: 1  
Flurstücke: 16/3, 16/25, 16/31 27/1, 69, 71, 141/1, 152  
Flur: 2  
Flurstücke: 1/2

Gemarkung: Sandersdorf  
Flur: 1  
Flurstücke: 87/3

folgende Anordnungen:

**I.**

1. Bouliche Bestimmungen

- 1.1. Das gesamte Gelände der Deponie Grube Johannes ist so zu sichern, dass ein unbefugter Zugang verhindert wird. Bei Realisierung durch eine Umzäunung ist diese regelmäßig zu kontrollieren und Schäden sind unverzüglich zu beseitigen.
- 1.2. Der Zutritt Unbefugter ist zusätzlich durch Hinweisschilder zu untersagen.
- 1.3. Es ist sicherzustellen, dass die Befahrbarkeit der Wege zum bzw. auf dem Deponiegelände für die Durchführung der Überwachungsmaßnahmen erhalten bleibt.

2. Deponiegasüberwachung

- 2.1. Zur Überwachung des Luftpfades im Bereich der Deponie Grube Johannes sind der entstehende Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) sowie parallel dazu die meteorologischen Daten (Niederschlag, Temperatur, Windrichtung und Windstärke) kontinuierlich zu erfassen.  
Die Messungen der Schwefelwasserstoffkonzentration der Luft und die Erfassung der meteorologischen Daten ist im Messcontainer an der Bundesstraße B 184 durchzuführen.
- 2.2. Die Messergebnisse sind der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen.

3. Grund- und Oberflächenüberwachung

- 3.1. Zur Beurteilung und Kontrolle der Ausbreitung von Schadstoffen sind die Grundwasser- messstellen WVV 64, WVV 74, WVV 119, WVV 159 und des Oberflächengewässer im Rahmen der Eigenkontrolle zu beproben. Die Probenahmen/Untersuchungen haben durch ein entsprechend zugelassenes Labor zu erfolgen.

Aller sechs Monate ist unter Beachtung des derzeit gültigen LAGA-Merkblattes M 28, WÜ 98, Teil 1: Deponien, folgendes Standardprogramm zu untersuchen:

Messungen vor Ort (VO):

- Wassertemperatur
- pH-Wert
- Leitfähigkeit (bezogen auf 25 °C)
- Sauerstoff (gelöst)
- Farbe (visuell)
- Geruch
- Trübung
- Grundwasserstand vor und nach Abpumpen
- Förderstrom und Abpumpdauer

Parameterpaket A (Paket A):

- Na, K, Mg, Ca, Nitrat-N, NH<sub>4</sub>-N, Sulfat, Chlorid
- TOC

Leitungsstelle Dessau  
LZ 0300001100 G 11 WÜ 11 J 1  
BLZ 805 000 00  
KTO 805 015 00

- Säurekapazität bis pH = 4,3
- Basenkapazität bis pH = 8,2

#### Parameterpaket B im Standardprogramm (Paket BS)

- Sulfid, AOX, Phenolindex (Ph-I)

Zur Überprüfung des festgelegten Standardprogramms ist alle drei Jahre, erstmals im Jahre 2004, eine Untersuchung nach dem Übersichtsprogramm durchzuführen, welches ein Standardprogramm ersetzt. Das Übersichtsprogramm sollte stets im gleichen Quartal durchgeführt werden. Das Übersichtsprogramm beinhaltet die VO-Messungen, das Paket A und, anstelle des Paketes BS, das Parameterpaket B im Übersichtsprogramm (Paket BÜ).

#### Parameterpaket B im Übersichtsprogramm (Paket BÜ):

- Einzeluntersuchungen
- Gesamtstickstoff, gebunden
- Fluorid, Cyanid, Fe, Mn, B, Chrom VI, Kohlenwasserstoffe
- AOX, PAK nach EPA, Phenolindex
- Screeningverfahren
- weitere Anionen, Metalle, Kresole, Halogenkohlenwasserstoffe, BTX

Der Analysenumfang des Screeningverfahrens ist im Einzelnen mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen.

3.2. Die Ergebnisse der Eigenbeurteilung sind der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen. Werden im Ergebnis der Untersuchungen bzw. des Übersichtsprogramms längerfristige Veränderungen festgestellt, wird der Untersuchungsumfang neu festgelegt.

3.3. Die zuständige Überwachungsbehörde behält sich vor, einmal im Zeitraum von zwei Jahren eine zusätzliche kostenpflichtige Probenahme/Untersuchung durchzuführen. Weitere kostenpflichtige, behördliche Probenahmen/Untersuchungen, soweit diese zur Kontrolle der Eigenbeurteilungen oder bei Auffälligkeiten in den Analyseergebnissen erforderlich sind, bleiben vorbehalten. Der Zeitpunkt der Probenahme wird mit dem Deponiebetreiber abgestimmt.

3.4. Die Grundwasserstellen sind in regelmäßigen Abständen zu warten und zu kontrollieren. Die Funktionsbereitschaft der Grundwasserstandsstellen ist im Rahmen der Nachsorge abzusichern.

### II.

Die nachträgliche Aufnahme, Änderung oder Ergänzung der in diesem Bescheid festgelegten Nebenbestimmungen sowie der Erlass weiterer Anordnungen zur Stilllegung bleibt vorbehalten.

### III.

Die Kosten des Verfahrens haben Sie zu tragen.

## IV.

### Begründung

#### 1. Bescheidunterlagen

Diesem Bescheid liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- Erhebungsbogen gemäß § 9a AbfG
- Anzeige zur Stilllegung der Deponie Grube Johannes vom 1. April 1993 einschließlich Erhebungsbogen gemäß § 10a AbfG vom 29. August 1994
- Ergebnisbericht der abschließenden Gefahrenbeurteilung Grube Johannes, öGP- Maßnahme 46/96, Phase 3, vom 19. Januar 2000, erstellt durch die Fa. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH
- Fachtechnische Stellungnahme des StAU Dessau/Wittenberg zur Stilllegung der Deponie Grube Johannes vom 27. Oktober 1994, Az.: 4.21-4.2001
- Fachtechnische Stellungnahme des StAU Dessau/Wittenberg zur Stilllegung der Deponie Grube Johannes vom 26. Juli 1996, Az.: 4.2100/4.0001
- Stellungnahme des Regierungspräsidium Dessau, Dezernat 41, vom 21. November 2002
- Ihre Stellungnahme vom 17. Januar 2003

#### 2. Sachverhalt

Bei der Deponie Grube Johannes handelt es sich um ein ehemaliges Tagebaureservoir, das nach den mir vorliegenden Unterlagen seit 1921 zur Abfalllagerung genutzt wurde. Vornehmlich diente die Deponie als industrielle Absetzanlage des ehemaligen VEB Filmfabrik Wolfen zur Einspülung von Zelluloserückständen.

Der Deponiekörper besteht daher überwiegend aus Zellulose- und Ligninschlamm, der mit einer Vielzahl von toxischen Stoffen angereichert ist. Aufgrund der gelartigen Struktur sind diese Inhaltsstoffe im Schlammkörper der Deponie gebunden.

Die Deponie Grube Johannes wurde mit Erhebungsbogen gemäß § 9a AbfG durch die Fa. Wolfener Vermögensverwaltungs AG zum Weiterbetrieb angezeigt.

Nachträgliche Anordnungen gemäß § 9a AbfG bzw. § 35 Abs. 2 KrW-/AbfG zur Fortsetzung des Betriebes der Deponie wurden nicht erteilt.

Unter dem 1. April 1993 zeigte die Fa. Wolfener Vermögensverwaltungs AG die Deponie Grube Johannes zur Stilllegung gemäß § 10a AbfG an. Ein Erhebungsbogen gemäß § 10a AbfG und Ausführungen zur beabsichtigten Rekultivierung der Deponie wurden unter dem 29. August 1994 nachgereicht.

In den folgenden Jahren wurde eine Reihe von Maßnahmen (öGP-Maßnahme 47) zur Sicherung, Sanierung und Rekultivierung der Deponie durchgeführt (u.a. Böschungsstabilisierung, Abdeckung der Schlammflächen mit Biofiltersäcken, Belüftung der Wasserfläche).

Unter dem 20. Dezember 2002 übersandte ich Ihnen den Entwurf der 1. Teilanordnung zur Stilllegung und Nachsorge der Deponie Grube Johannes und gab Ihnen im Rahmen der Anhö-



rung gemäß § 28 VwVfG LSA Gelegenheit zur Stellungnahme. Ihre Stellungnahme vom 17. Januar 2003 habe ich bei meiner Entscheidung berücksichtigt.

### 3. Rechtliche Würdigung

Gemäß § 36 Abs. 2 des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3322) hat die zuständige Behörde den Inhaber einer Deponie zu verpflichten:

1. auf seine Kosten das Gelände, das für die Deponie verwandt worden ist, zu rekultivieren,
2. alle sonstige Vorkehrungen, einschließlich der Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen während der Nachsorgephase, zu treffen, um die in § 32 Abs. 1 bis 3 KrW-/AbfG genannten Anforderungen auch nach der Stilllegung zu erfüllen,
3. der zuständigen Behörde alle Überwachungsergebnisse zu melden, aus denen sich Anhaltspunkte für erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ergeben.

Sie sind als Rechtsnachfolger der Fa. WVV GmbH und damit als Inhaber der Deponie Grube Johannes richtiger Adressat der anzuordnenden Maßnahmen.

Meine Zuständigkeit für die Entgegennahme von Anzeigen und den Erlass von Verfügungen zur Stilllegung von Deponien ergibt sich aus § 32 Abs. 1 und § 33 Abs. 1 des Abfallgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (AbfG LSA) vom 10. März 1998 (GVBl. S. 112) i. V. m. § 2 Nr. 9 der Zuständigkeitsverordnung für das Abfallrecht des Landes Sachsen-Anhalt (AbfZustVO LSA) vom 1. August 1997 (GVBl. S. 740), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. Oktober 1999 (GVBl. S. 336).

Gemäß § 36 Abs. 2 i.V.m. § 32 Abs. 1 KrW-/AbfG ist u.a. sicherzustellen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit liegt gemäß § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG insbesondere vor, wenn

- die Gesundheit der Menschen beeinträchtigt,
- Tiere und Pflanzen gefährdet,
- Gewässer und Boden nachteilig beeinflusst,
- schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen oder Lärm herbeigeführt,
- die Belange Raumordnung und der Landesplanung, des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie des Städtebaus nicht gewahrt oder
- sonst die öffentliche Sicherheit und Ordnung gefährdet oder gestört werden.

Ziel der Anordnungen unter Ziffern I. dieses Bescheides ist es, durch geeignete, erforderliche und angemessene Maßnahmen schädliche Auswirkungen der abgelagerten Abfälle auf vorgenannte umweltrelevante Schutzgüter, insbesondere Mensch, Boden, Luft und Wasser, und die davon ausgehenden Gefahren rechtzeitig zu erkennen und einzugrenzen.

Im Rahmen der Prüfung sind die Interessen der Allgemeinheit, Belange des Umweltschutzes aber auch die von Ihnen angestrebten wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen und gegeneinander abzuwägen.

Dabei ist dem Ziel der Sicherung/Sanierung, Rekultivierung und vorliegend insbesondere der Nachsorge der Deponie Grube Johannes zu Gunsten der Reduzierung des Risikos von Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit eine besondere Bedeutung beizumessen. Insofern spielt für die Entscheidung die Eingrenzung der von der Deponie ausgehenden möglichen Gefahren eine herausragende Rolle.

Die unter Ziffer I. genannten Anordnungen sind im Ergebnis der Interessenabwägung zum Schutz der Umwelt und des Menschen vor negativen Auswirkungen der stillgelegten Deponie geboten.

Um Gefahren für Rechtsgüter der Allgemeinheit bzw. Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit rechtzeitig zu erkennen und ggf. Maßnahmen zu deren Eingrenzung ergreifen zu können, wurden kontinuierliche Messungen des Schwefelwasserstoffgehaltes der Luft und parallel dazu die Erfassung der meteorologischen Daten entsprechend Ziffer I.1 sowie die Überprüfung des Grund- und Oberflächenwassers entsprechend Ziffer I.2 dieses Bescheides angeordnet.

Ausweislich des Ergebnisberichtes der abschließenden Gefahrenbeurteilung Grube Johannes, öGP-Maßnahme 46/96, Phase 3, vom 19. Januar 2000, erstellt durch die Fa. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH, ist derzeit keine konkrete Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) abzuleiten. Zur Überwachung des Luftpfades im Bereich der Deponie Grube Johannes ist die kontinuierliche Erfassung des als Hauptabbauprodukt bei der Ligninschlammzersetzung entstehenden Schwefelwasserstoffes (H<sub>2</sub>S) sowie der meteorologische Daten (Niederschlag, Temperatur, Windrichtung und Windstärke) jedoch auch weiterhin geboten.

Der Umfang der Grund- und Oberflächenwasserüberwachung basiert auf der Zweiten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall) vom 12. März 1991 (GMBl. S. 139, ber. S. 469), Ziffer 9.7.2 i.V. m. Ziffer 9.6.6.1 und Anhang G, Tabelle 1, Punkt 4.2, sowie den Technischen Regeln für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Abfallentsorgungsanlagen, WÜ 98 Teil I: Deponien, der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA-Merkblatt M 28, WÜ 98, Teil 1: Deponien).

Die zur Probenentnahme angeordneten Pegel sollen eine ausreichend genaue Überwachung des Grundwasseran- und -abstroms und damit einen umfassenden Überblick über das Schadstoffaustragsverhalten der Deponie Grube Johannes ermöglichen.

Anhang G der TA Abfall sieht eine Grundwasserüberwachung zweimal jährlich vor.

Die Überwachungsmaßnahmen der TA Abfall gelten in erster Linie für Deponien die dem Stand der Technik entsprechen, d. h. insbesondere die über eine Basisabdichtung verfügen, die einen Schadstoffaustrag in das Grundwasser weitgehend verhindert.

Die Deponie Grube Johannes wurde nicht dem Stand der Technik entsprechend errichtet und verfügt insbesondere über keine Basisabdichtung.

Das LAGA-Merkblatt M 28, WÜ 98, Teil 1: Deponien, sieht daher unter Punkt 5.3, Tabelle 2, bei Altdeponien mit Teilabdichtung bzw. ohne Abdichtung aber auch bei Altdeponien mit qualifizierter Abdichtung folgerichtig eine Beprobung des Grundwassers viermal im Jahr vor. In der Nachsorgephase kann eine geringere Häufigkeit erforderlich sein

Der Deponiekörper besteht hauptsächlich aus Zellulose- und Ligninschlamm, der mit einer Vielzahl von toxischen Stoffen angereichert ist. Aufgrund der gelarteten Struktur sind diese Inhaltsstoffe derzeit zwar überwiegend im Schlammkörper der Deponie gebunden, ausweislich der Gefahrenbeurteilung aus dem Jahre 2000 ist jedoch nicht auszuschließen, dass es in ferner unbestimmter Zukunft durch die fortschreitende Ligninschlammzersetzung zu einer Mobilisierung von Schadstoffen kommt. Derzeit ist ausweislich der Gefahrenbeurteilung eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Grundwassers, insbesondere durch Sulfid, gegeben.

Im Hinblick auf die Tatsache, dass sich die Deponie bereits in der Stilllegungs- bzw. Nachsorgephase befindet und in Auswertung der Analyseergebnisse der letzten Jahre sowie der Gefahrenbeurteilung aus dem Jahre 2000, wird die Beprobung des Grund- und Oberflächenwassers lediglich zweimal jährlich angeordnet.

Der Umfang der zu untersuchenden Parameter wurde unter Berücksichtigung des LAGA-Merkblattes M 28, WÜ 98, Teil 1: Deponien, und der Analyseergebnisse der vergangenen Jahre festgelegt.

Gemäß § 25 Abs. 2 AbfG LSA sind die erforderlichen Gasmessungen sowie die Grund- und Oberflächenwasseruntersuchungen grundsätzlich im Rahmen der Eigenkontrolle durchzuführen. Behördliche Grund- und Oberflächenwasseruntersuchungen entsprechend Ziffer 1.2.3 dieses Bescheides werden auf der Grundlage von § 40 Abs. 1 KrW-/AbfG zur Überwachung der Eigenbeprobungen und bei Auffälligkeiten in den Analyseergebnissen durchgeführt.

Mit diesem Bescheid werden lediglich Sicherung und Überwachung der Deponie geregelt. Die nachträgliche Aufnahme, Änderung oder Ergänzung, sowie der Erlass weiterer Anordnungen zur Stilllegung der Deponie Grube Johannes bleibt deshalb entsprechend Ziffer II. dieses Bescheides vorbehalten.

## V.

### Kostenentscheidung

Sie haben Anlass zu diesem Verfahren gegeben und daher die Kosten zu tragen. Die Kostenentscheidung ergibt sich aus den §§ 1, 3, 5 und 10 des Verwaltungskostengesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (VwKostG LSA) vom 27. Juni 1991 (GVBl. S. 154), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. März 1999 (GVBl. S. 120), in Verbindung mit der Allgemeinen Gebührenordnung des Landes Sachsen-Anhalt (AllGO LSA) vom 23. Mai 2000 (GVBl. S. 265), zuletzt geändert durch Verordnung vom 16. Juli 2002 (GVBl. S. 313), ffd. Nr. 92.1.28 des Kostentarifs.

Zur Höhe der Kosten ergeht ein gesonderter Kostenfestsetzungsbescheid.

## VI.

### Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch eingelegt werden. Der Widerspruch ist beim

**Regierungspräsidium Dessau  
Kühnauer Straße 161  
06846 Dessau**

schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

Es ist Ihnen jedoch auch möglich den Widerspruch zur Niederschrift beim

**Regierungspräsidium Dessau  
Johann-Friedrich-Böttger-Str. 10  
06886 Lutherstadt Wittenberg**

einzulegen.

## VII.

### Hinweise

1. Zuständige Behörde für die Entgegennahme von Anzeigen und den Erlass von Verfügungen zur Stilllegung bezüglich der Deponie Grube Johannes ist zur Zeit das

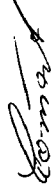
**Regierungspräsidium Dessau  
Kühnauer Str. 161  
06846 Dessau.**

2. Bei der Festlegung des Untersuchungsumfanges gemäß Ziffer 1.2.1 dieses Bescheides ist das LAGA-Merkblatt WÜ (Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Abfallentsorgungsanlagen) in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten. Derzeit gültig ist das LAGA-Merkblatt M 28, WÜ 98, Teil 1: Deponien.

3. Die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr im Rahmen der öGP-Maßnahme 47 bleiben von diesem Bescheid unberührt.

Mit freundlichen Grüßen

im Auftrage

  
Lommert