

Messbericht

der Grenzwertüberschreitung
in 2410 Hainburg

am 10. Jänner 2024





Impressum

Amt der NÖ Landesregierung
Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik
Fachbereich Luftgüteüberwachung
Landhausplatz 1
3109 St. Pölten

Tel: +43 - 2742 - 9005 - 14251

Fax: +43 - 2742 - 9005 - 14985

E-Mail: post.bd4numbis@noel.gv.at

www.numbis.at

Für den Inhalt verantwortlich: Mag. Elisabeth Scheicher
Erstellt von: Trichtl Moritz, MSc.

Jänner 2024





Inhalt

1. Einleitung	4
2. Grundlagen	4
2.1. Rechtliche Grundlagen	4
2.2. Schwefeldioxid – Grundlagen Luftschadstoff.....	5
2.3. Beschreibung Untersuchungsgebiet.....	6
2.4. Messdaten	7
3. Analyse der Überschreitung.....	9
3.1. Emmissionssituation.....	9
3.2. Immissionssituation	10
3.3. Meteorologische Situation	14
3.4. Zusammenfassende Analyse der SO ₂ -Grenzwertüberschreitung	17
3.5. Conclusio.....	19
Literatur	19





1. Einleitung

Am 10. Jänner 2024 wurden an der Messstelle Hainburg des Luftgütemessnetzes von Niederösterreich zwischen 14:00 Uhr und 15:30 Uhr mehrere Halbstundenmittelwerte größer als $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Schwefeldioxid (SO_2) verzeichnet, wodurch der Grenzwert für Schwefeldioxid gemäß Immissionsschutzgesetz Luft überschritten wurde. Der höchste Halbstundenmittelwert wurde um 14:30 Uhr mit $608 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die Alarmschwelle von $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, als gleitender Dreistundenmittelwert wurde nicht überschritten. In weiterer Folge kam es bei den Messstellen Gänserndorf und Gr. Enzersdorf II des niederösterreichischen Luftgütemessnetzes ebenfalls zu erhöhten Messwerten, jedoch zu keine Grenzwertüberschreitungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft. Im niederösterreichischen Messnetz wurden sonst an keiner Messstelle erhöhte Schwefeldioxidkonzentrationen gemessen, jedoch an der burgenländischen Messstelle Kittsee mit einem maximalen gemessenen Halbstundenmittelwert von $846 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hier wurde die Alarmschwelle für Schwefeldioxid überschritten.

2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

Das Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L) hat das Ziel, den dauerhaften Schutz der Gesundheit von Menschen, Tier- und Pflanzenbestand, deren Lebensräume sowie Kultur- und Sachgüter vor schädlichen sowie unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen zu schützen. Um dies zu erreichen werden für gewisse Substanzen österreichweit Immissionsgrenzwerte der Konzentration zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt. Für Schwefeldioxid gibt es Grenzwerte für den Halbstundenmittelwert, sowie für den Tagesmittelwert.

Der Halbstundenmittelwert ist in Anhang 1a des IG-L mit $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt, wobei dieser Wert pro Tag 3-Mal überschritten werden darf ohne als Überschreitung zu gelten. Pro Jahr dürfen maximal 48 Halbstundenmittelwerte bis zu $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten ohne als Grenzwertüberschreitung gewertet werden zu müssen. Wird jedoch ein Halbstundenmittelwert mit einer Konzentration von über $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen, zählt dies automatisch als Grenzwertüberschreitung. Der Grenzwert für den Tagesmittelwert ist mit $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgesetzt. Der Alarmwert für Schwefeldioxid wird in Anlage 4 IG-L geregelt und ist mit $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als gleitender Dreistundenmittelwert bestimmt.

Im Falle einer Grenzwertüberschreitung hat der Landeshauptmann nach §7 IG-L dies im Monats- sowie im Jahresbericht auszuweisen und festzustellen, ob die Überschreitung aufgrund eines Störfalles, einer anderen in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission oder eine Emission aus natürlichen Quellen zurückzuführen ist. Kann die Grenzwertüberschreitung auf keine der genannten Quellen zurückgeführt werden hat der Landeshauptmann eine Statuserhebung durchzuführen. Wird zusätzlich der Alarmwert überschritten, hat der Landeshauptmann die Bevölkerung über die Überschreitung im betroffenen Gebiet zu Informieren.

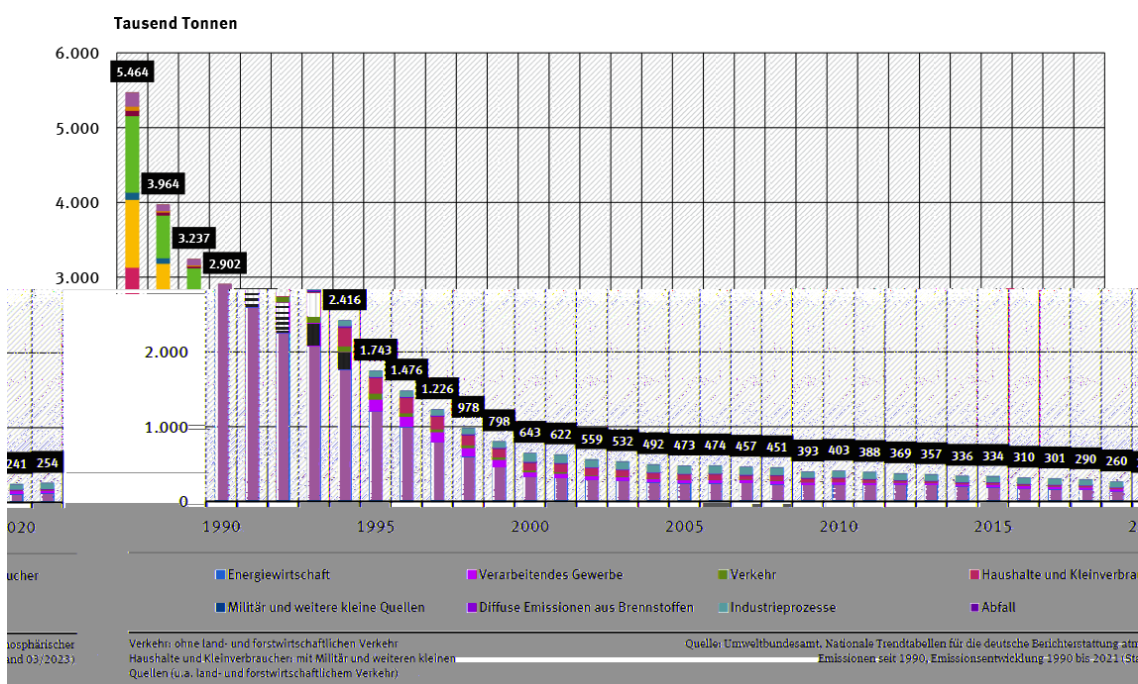




2.2. Schwefeldioxid – Grundlagen Luftschadstoff

Schwefeldioxid ist ein farbloses, nicht brennendes stechend riechendes Gas. Tritt es in einer Konzentration über $0,8 \text{ mg/m}^3$ bis 2.5 mg/m^3 auf wird es vom Menschen, je nach Empfindlichkeit wahrgenommen und ist bei hohen Konzentrationen für Mensch, Tiere und Pflanzen schädlich (Österreichische Akademie der Wissenschaften – Schwefeldioxid in der Atmosphäre - www.oeaw.ac.at/fileadmin/kommissionen/klimaundluft/1975_SO2_kurz.pdf). Die Hauptquellen von Schwefeldioxid in der Atmosphäre sind Vulkanausbrüche, Biomasseverbrennung und Verbrennung von fossilen Energieträgern (Willace & Hobbs 2006).

Schwefeldioxid-Emissionen nach Quellkategorien



In der Atmosphäre hat Schwefeldioxid eine Lebensdauer von bis zu 4 Tage und kann somit weite Strecken zurücklegen (Willace & Hobbs 2006). Die höchsten SO_2 -Konzentrationen können üblicher Weise in der kalten Jahreszeit bei Inversionswetterlagen gemessen werden, da es hier zum einen zu hohen anthropogenen Emissionen kommt und zum anderen ein durch die eingeschränkten Austauschprozesse in der Troposphäre zu einer Anreicherung in den bodennahen Luftschichten kommt (<https://www.umad.de/infos/wirkungen/schwefeldioxid.htm>). In der Atmosphäre kann es außerdem zu Schwefelsäure reagieren und ist somit auch für sauren Regen verantwortlich. (<https://www.des.nh.gov/sites/g/files/ehbemt341/files/documents/2020-01/bb-8.pdf>). Aufgrund zahlreicher Maßnahmen, wie den Einbau von Reinigungs- und Filteranlagen in der Industrie, haben jedoch die Schwefeldioxid Konzentrationen in Mitteleuropa seit den 90er Jahren stark abgenommen. Aufgrund dessen sind Grenzwertüberschreitungen in Niederösterreich sehr selten geworden.





2.3. Beschreibung Untersuchungsgebiet

Die Messstelle Hainburg ist die östlichste Messstelle des niederösterreichischen Luftgütemessnetzes und liegt zirka 50 km östlich von Wien und 15 km westlich von Bratislava. Die Messstelle steht am Parkplatz des Krankenhaus Hainburg, welches sich am östlichen Stadtrand von Hainburg befindet. Topografisch befindet sich die Messstelle am Rand der panonischen Tiefebene am Übergang zum Hügelland.



Abbildung 1: Lage und Umgebung der Messstelle Hainburg (Quelle: Google Maps)



Abbildung 2: Lage der Messstelle Hainburg (Quelle: IMAP)





Zielsetzung ist es ausfindig zu machen, ob die erhöhten SO₂-Belastung aufgrund von Emissionen aus Österreich stammen oder ob die Möglichkeit eines Ferntransport außerhalb von Österreich besteht. Falls eine Emissionsquelle in Österreich ausfindig gemacht werden kann ist zu evaluieren, ob eine Statuserhebung gemäß IG-L und weitere Maßnahmen notwendig sind oder nicht. Dementsprechend umfasst das engere Untersuchungsgebiet die Region um Hainburg, sowie den Großraum um Bratislava.

2.4. Messdaten

Für die Untersuchung wurden die Messdaten des Niederösterreichischen Luftgütemessnetzes verwendet, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Stationen rund um Hainburg (Groß Enzersdorf, Gänserndorf, Schwechat und Stixneusiedel) gelegt wurde.

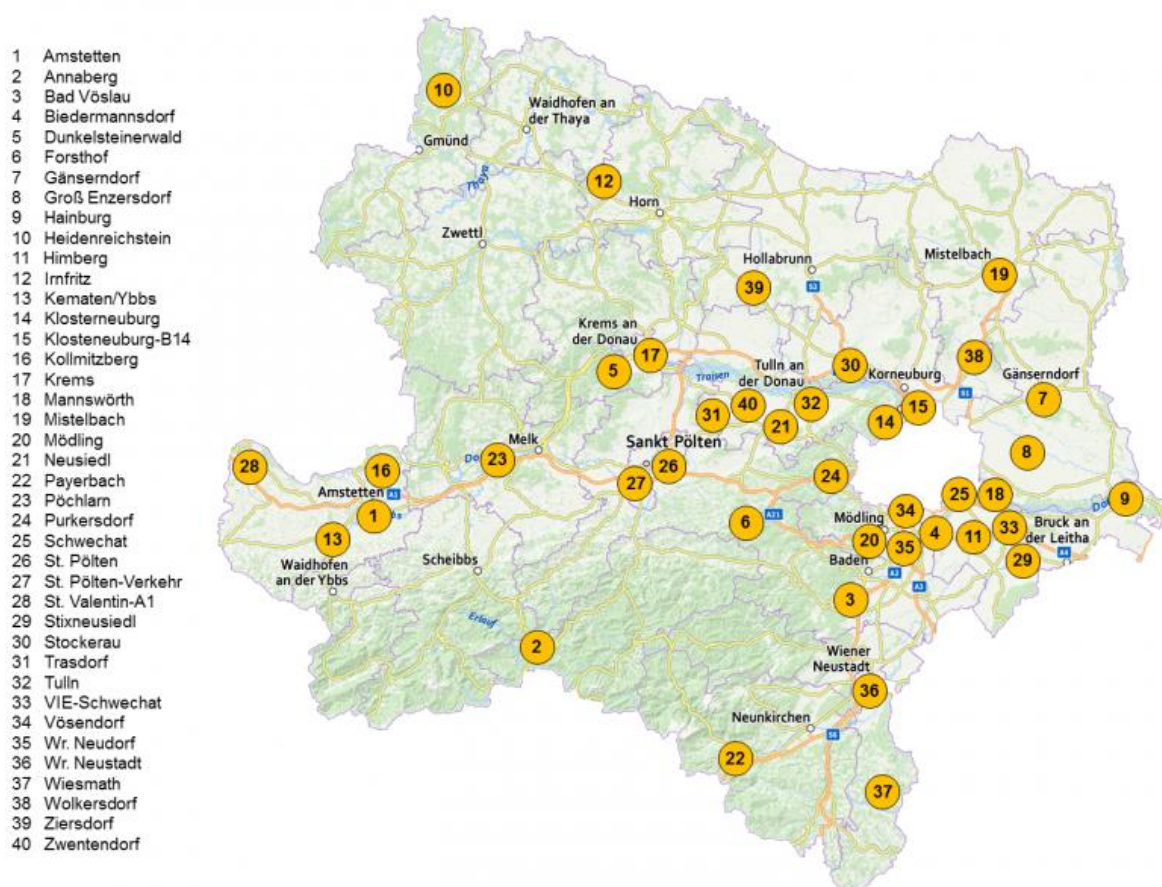


Abbildung 3: Luftgütemessstellen Land NÖ



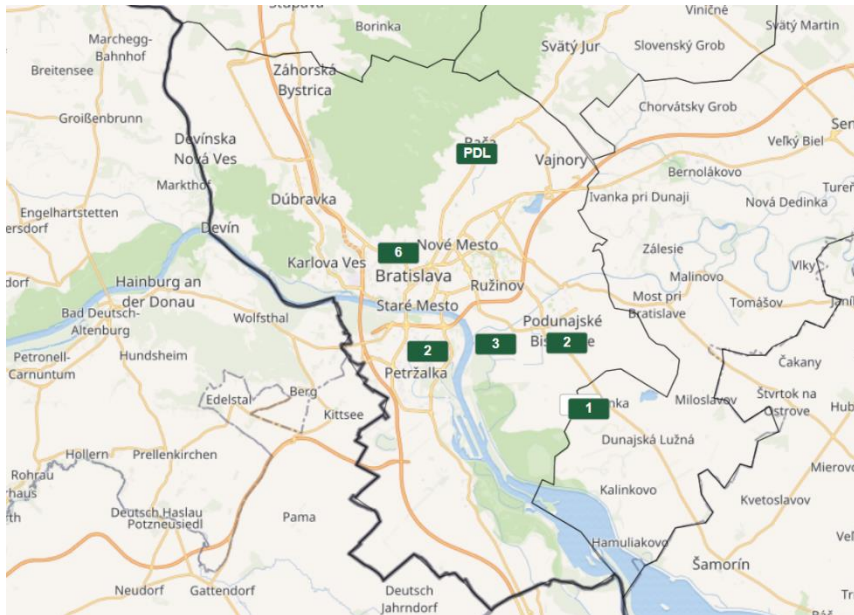


Abbildung 4: Luftgütemessstellen um Bratislava (Slowakei)

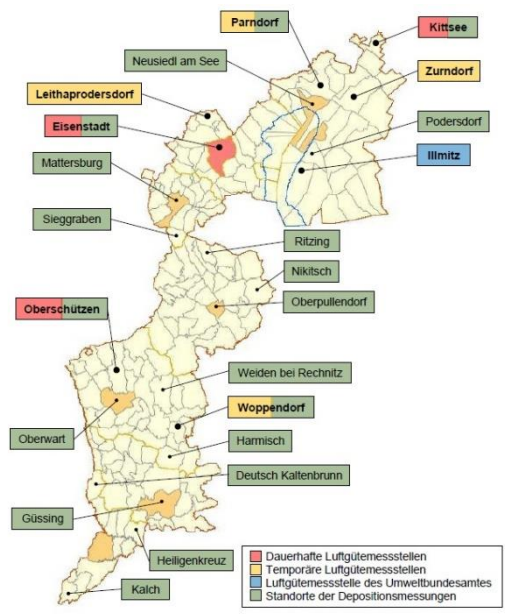


Abbildung 5: Luftgütemessstellen Burgenland

Alle Messparameter der niederösterreichischen Messstellen können <http://numbis.noee.gv.at/Numbis/> abgerufen werden. Zusätzlich werden die Messdaten der burgenländischen Messstelle Kittsee (<https://www.burgenland.at/themen/umwelt/luftguete/>) verwendet sowie Daten einiger slowakischen Luftgütemessstellen im Großraum Bratislava (www.shmu.sk).

Für die Beschreibung der durchschnittlichen Emissionssituation wurde die Daten des NÖ Emissionskataster (<https://www.noee.gv.at/noee/Luft/Emissionskataster.html>) herangezogen.

Für die Beschreibung der Großwetterlage wird die Analyse der Bodenkarte der GeoSphere Austria herangezogen (<https://www.zamg.ac.at/cms/de/wetter/wetterkarte?jahr=2024&monat=01&tag=10&utc=12>) sowie der Radiosondenaufstieg von Wien.

Für die Berechnung der Trajektorien wurde das Modell HYSPLIT (<https://www.arl.noaa.gov/hysplit/>) mit dem meteorologischen Archivdaten des Wettermodell GFS von NOAA (<https://www.noaa.gov/>) verwendet.





3. Analyse der Überschreitung

3.1. Emissionssituation

Zur Analyse der durchschnittlichen Emissionssituation wurden die Daten des Emissionskatasters von Niederösterreich herangezogen. Der Emissionskataster stellt einen „bottom-up“-Kataster dar, d. h. er wurde aus tausenden Einzelerhebungen und Bestandsaufnahmen zusammengesetzt. Neben den unterschiedlichsten Emittentengruppen (von Kraftwerken bis zum Hausbrand) beinhaltet der Kataster ortsfeste und mobile Emissionen (Verkehr). In der unten dargestellten Tabelle sind die durchschnittlichen Schwefeldioxidemissionen der Gemeinde Hainburg und südöstlich davon dargestellt. Der Schwerpunkt wurde auf die Emissionen des Gemeindegebiets von Hainburg und aufgrund der südöstlichen Windrichtung auf die Gemeinden südöstlich davon gelegt.

Tabelle 1: SO₂ Emissionen in und um Hainburg nach dem Emissionskataster des Land NÖ

Emittentengruppe	Berg		Hainburg/Donau		Hundsheim		Wolfsthal		Gesamtergebnis	
	g/(km ² *h)	% Anteil	g/(km ² *h)	% Anteil	g/(km ² *h)	% Anteil	g/(km ² *h)	% Anteil	g/(km ² *h)	% Anteil
1 [Kraft- und Fernheizwerke]	0,00	0,00%	1,75	7,98%	0,00	0,00%	5,49	46,24%	2,34	17,67%
2 [Infrastruktur]	0,09	2,40%	0,01	0,07%	0,16	2,71%	0,02	0,20%	0,06	0,42%
3 [SGE (Sachgütererzeugung)]	1,79	48,81%	1,94	8,84%	0,19	3,07%	0,24	1,99%	1,05	7,93%
4 [Handel]	0,68	18,53%	2,05	9,32%	0,03	0,53%	0,21	1,76%	0,90	6,78%
5 [Fremdenverkehr]	0,00	0,00%	0,03	0,13%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,01	0,07%
6 [Landwirtschaft]	0,03	0,91%	0,01	0,06%	0,03	0,45%	0,02	0,14%	0,02	0,15%
7 [Haushalte]	0,97	26,27%	4,87	22,18%	5,48	90,76%	0,47	3,99%	3,09	23,26%
8 [Natur]	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
A [Straßenverkehr - Linie]	0,10	2,83%	0,13	0,59%	0,03	0,47%	0,12	1,02%	0,10	0,78%
B [Straßenverkehr - Fläche]	0,00	0,03%	0,08	0,35%	0,00	0,01%	0,00	0,01%	0,03	0,21%
C [Offroad-Verkehr]	0,01	0,23%	0,01	0,02%	0,01	0,11%	0,01	0,05%	0,01	0,05%
D [Bahnverkehr]	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
E [Schifffahrt]	0,00	0,00%	11,09	50,46%	0,00	0,00%	5,29	44,60%	5,64	42,50%
F [Flugverkehr]	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,11	1,89%	0,00	0,00%	0,02	0,17%
Gesamtergebnis	3,68	100,00%	21,97	100,00%	6,04	100,00%	11,87	100,00%	13,26	100,00%

In Hainburg werden im Jahresschnitt rund 22 g/(km²*h) SO₂ emittiert. In Hainburg selbst sind die größten Emittenten von SO₂ private Haushalte und die Donauschifffahrt. Betrachtet man alle Gemeinde gemeinsam, so entfallen im Durchschnitt 42% der SO₂ Emissionen auf die Schifffahrt, 23% auf private Haushalte und 18% auf Kraftwerke.





3.2. Immissionssituation

Am 10. Jänner 2024 wurden an mehreren Messstellen östlich von Wien erhöhte SO_2 -Konzentrationen gemessen (Abbildung 7). Die höchste Konzentration SO_2 wurde um 14:30 Uhr mit $608 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenmittelwert (HMW) in Hainburg gemessen. Eine Überschreitung des SO_2 -HMW-Grenzwertes gemäß IG – L wurde erreicht, da drei Messungen über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ diesen Tag an dieser Station erreicht wurden beziehungsweise ein einmaliger HMW größer als $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurde. Gegen 18:00 Uhr normalisierten sich die SO_2 -Werte in Hainburg wieder auf ein normales Niveau. Kurz vor dem Anstieg der SO_2 -Konzentrationen führte das Messgerät eine automatische Funktionskontrolle durch, daher fehlt der Messwert für 13:30 Uhr. Durch die automatische Funktionskontrolle ist aber sichergestellt, dass das Messgerät in Ordnung arbeitet und es zu keiner fehlerhaften Messung kommt. In weiterer Folge wurden bei den Stationen Gänserndorf und Groß Enzersdorf II, welche zirka 20 km nördlich von Hainburg liegen ebenfalls erhöhte SO_2 -Konzentrationen zeitverzögert gemessen. Bei der Station Mistelbach, welche zirka 50 km nördlich von Hainburg liegt wurde um 16:30 Uhr noch ein kleiner Anstieg in der SO_2 -Konzentration gemessen. Bei der Station Schwechat, welche östlich von Hainburg liegt wurde kein Anstieg gemessen. In der unten dargestellten Karte sind alle näher betrachteten Stationen und deren Stationsverläufe dargestellt.

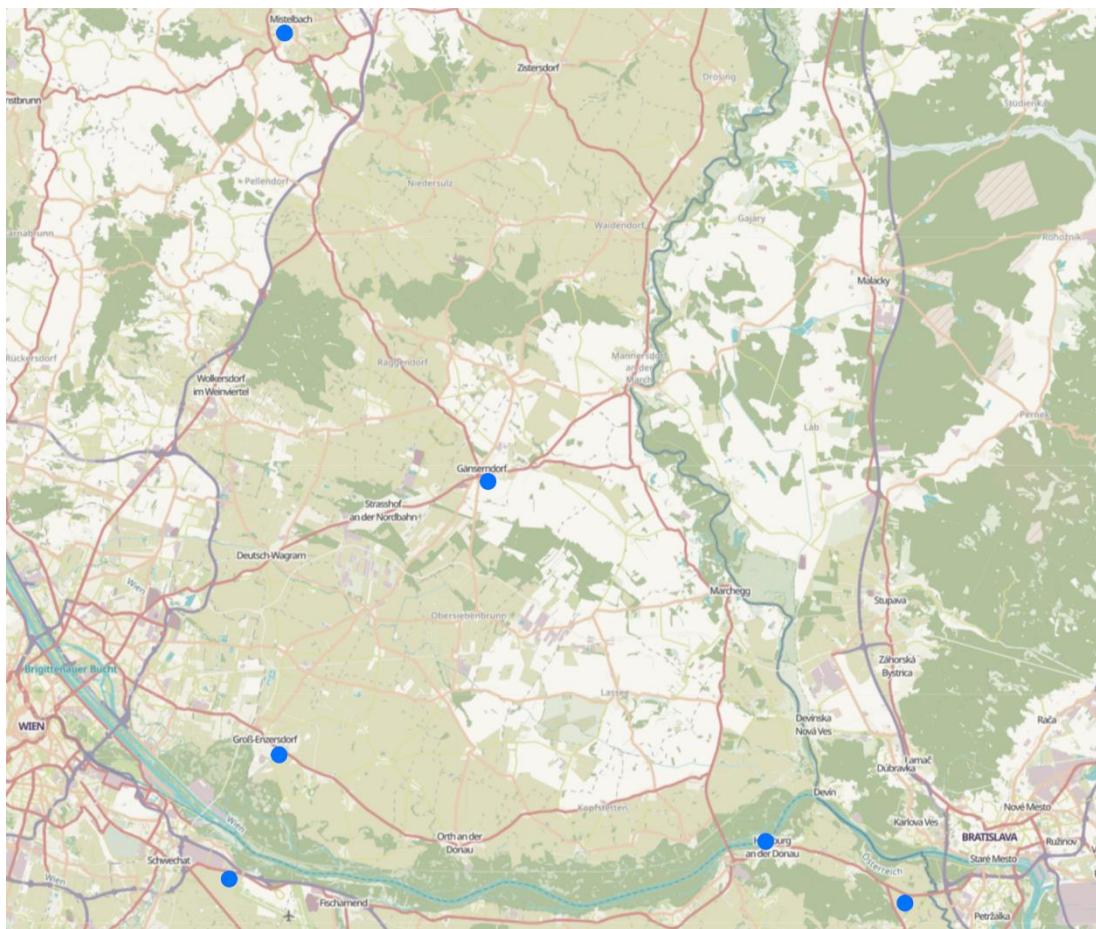


Abbildung 6: Übersicht der Messstellen in der Region Hainburg



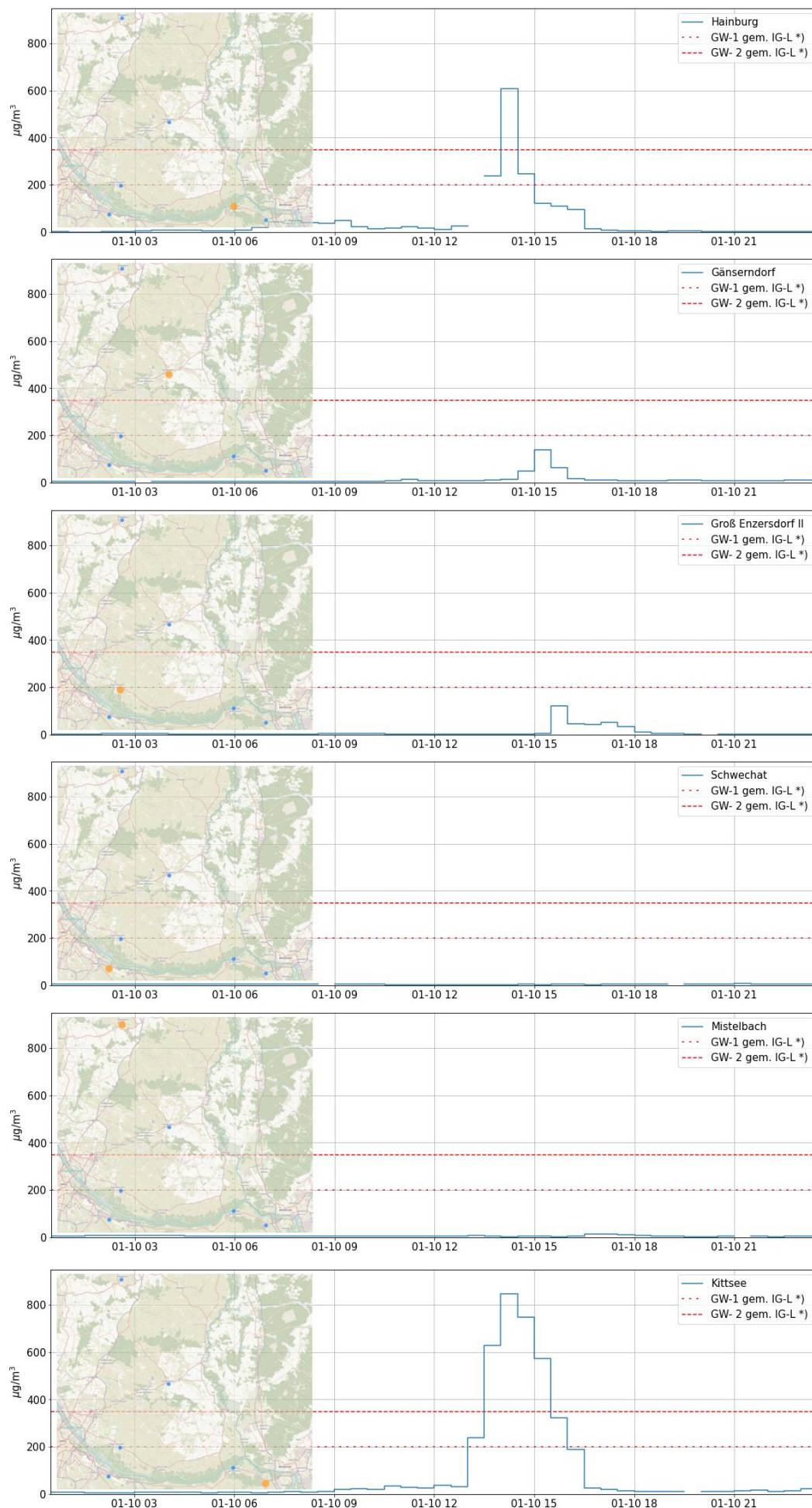


Abbildung 7: SO_2 -Messungen der Stationen um Hainburg

*) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten nicht als Überschreitung.



Bei der slowakischen Messstelle Mamateyova in Petržalka wurden am 10. Jänner 2024 um die Mittagszeit ebenfalls erhöhte SO_2 -Konzentrationen gemessen, wenn auch niedriger wie in Hainburg (Abbildung 8). Bei der Messstelle Rovinka, welche südöstlich von Bratislava liegt wurden jedoch am 10. Jänner 2024 keine erhöhten SO_2 -Konzentrationen gemessen (Abbildung 8).

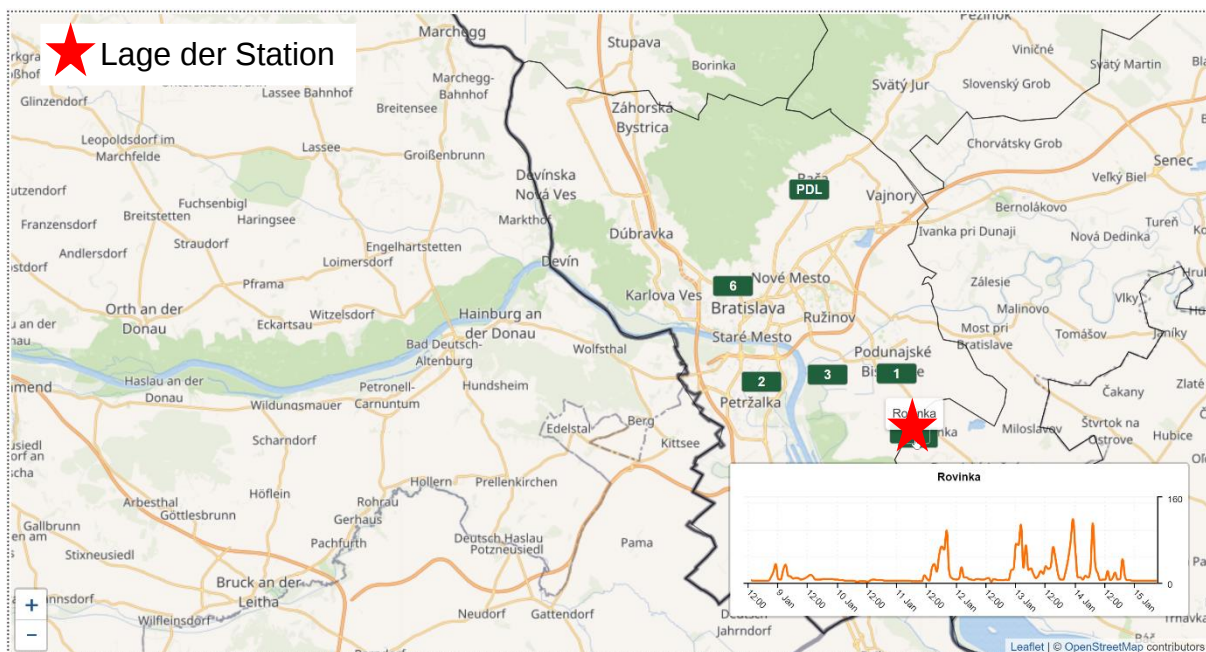


Abbildung 8: Messstellen und Messdaten des Slowakischen Luftgütemessnetzes





In Tabelle 2 sind statistische Kennzahlen der SO₂-Messungen von Hainburg von 2019 bis 2023 dargestellt.
 Der Jahresmittelwert von SO₂ war in den letzten 5 Jahren sehr konstant und niedrig bei ca. 2 µg/m³. Im
 Vergleich zum Jahresmittelwert ist der maximal gemessene HMW vom 10. Jänner 2023 somit um ein Vielfaches
 höher. Am 10. Jänner 2024 wurde ein Tagesmittelwert von 40 µg/m³ gemessen. Dies ist somit doppelt so hoch
 wie der maximal gemessene Tagesmittelwert der letzten 5 Jahre. Betrachtet man den maximal gemessenen
 HMW der letzten 5 Jahre ist auch sofort ersichtlich, dass es nie zu SO₂-Konzentrationen im Bereich vom
 Maximum vom 10. Jänner 2024 gekommen ist. Die Immissionssituation vom 10. Jänner 2024 ist somit ein
 Einzelevent, welches in den Jahren davor nie vergleichbar aufgetreten ist.

Tabelle 2: statistischen Kennzahlen der Jahre 2019-2023 von SO₂

SO ₂ [µg/m ³]	JMW	Max. TMW	Max. HMW
2019	3	19	128
2020	2	13	187
2021	2	18	246
2022	2	12	100
2023	2	15	99

JMW Jahresmittelwert

Max. TMW maximal gemessener Tagesmittelwert des Jahres

Max. HMW maximal gemessener Halbstundenmittelwert des Jahres





3.3. Meteorologische Situation

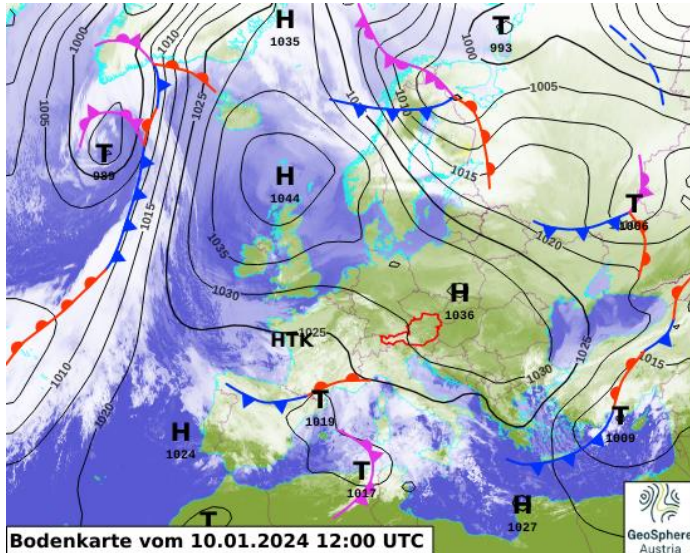


Abbildung 9: Frontenanalyse der Bodenwetterkarte
(Quelle: Geosphere Austria)

Station 11035 starting 1130Z 10 Jan 2024
WIEN/HOHE WART, AUSTRIA

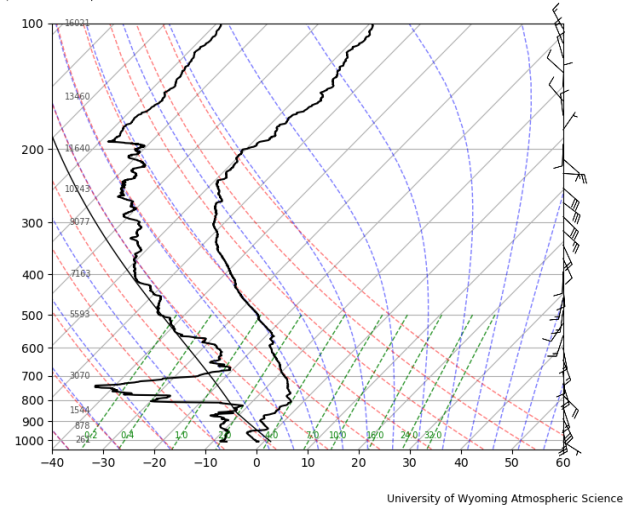


Abbildung 10: Radiosondenaufstieg Wien (Quelle:
Universität Wyoming)

Am 10. Jänner 2024 lag ein Hochdruckgebiet über Mitteleuropa, welches verbreitet Sonnenschein und eisige Temperaturen brachte. Über dem Atlantik baute sich ein Tiefdruckgebiet auf, welches jedoch in Mitteleuropa noch nicht wetterwirksam war. Über dem Mittelmeer befand sich ein Tiefdruckgebiet, welches südlich der Alpen für schlechtes Wetter sorgte. Am 10. Jänner lag, wie im Radiosondenaufstieg von Wien 12:00 UTC ersichtlich eine für die Jahreszeit typisch stabile Schichtung der Atmosphäre vor, mit einer ausgeprägten Inversion in einer Höhe von zirka 600 m über Grund.

In Hainburg wurde bei Sonnenschein eine Minimaltemperatur von rund -7°C gemessen und eine Maximaltemperatur von rund -1°C . Die Tageshöchsttemperatur wurde um 14:30 Uhr erreicht und blieb in der Folge relativ konstant. In der darauffolgenden Nacht wurden Minimaltemperaturen von -2°C in Hainburg gemessen.



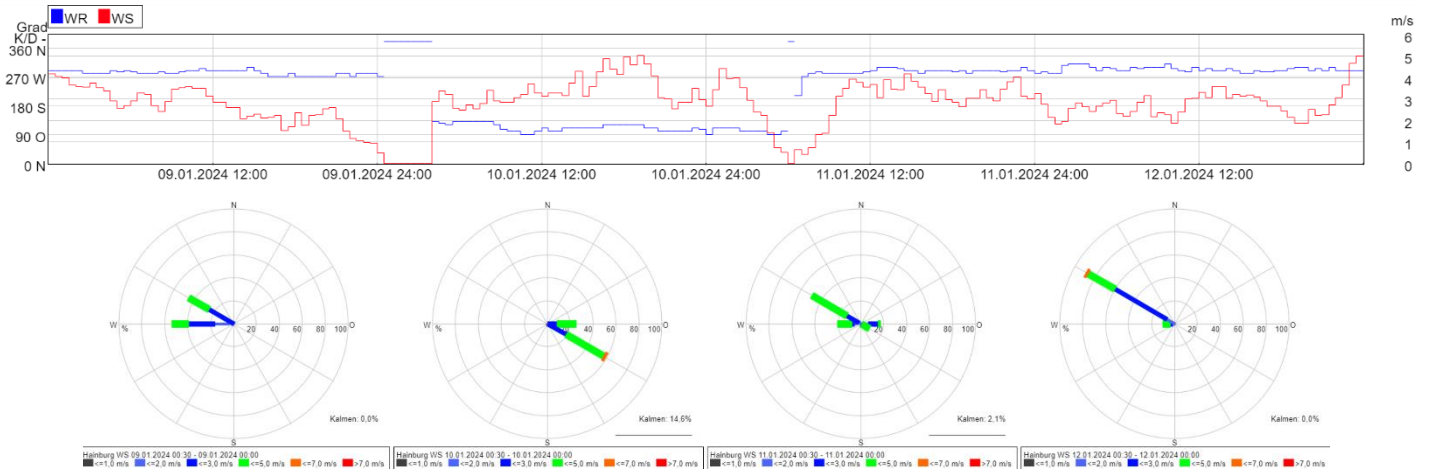
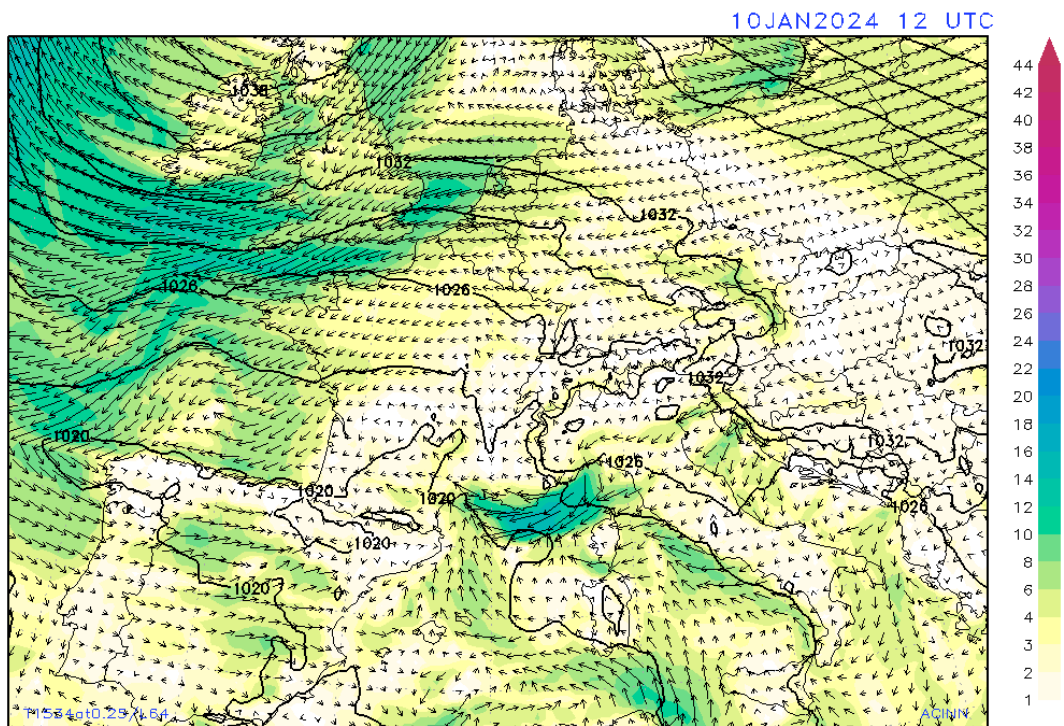


Abbildung 11: Windmessungen der Station Hainburg

Am 10. Jänner 2024 herrschten bodennahe Südostwind mit Windgeschwindigkeiten von zirka 3 m/s vor, welcher mit der Höhe Richtung Südwind drehte. In den Tagen davor und danach wehte bodennah Westwind, ebenfalls mit Windgeschwindigkeiten um zirka 2 m/s. Der 10. Jänner 2024 ist somit von den anderen Tagen getrennt zu betrachten, da hier andere Windverhältnisse wie an den Tagen davor und danach herrschten.



GFS ANALYSIS: 10m wind [ms^{-1} , vectors] and sea level pressure [hPa, spacing: 2, contours]

Abbildung 12: 10m Windgeschwindigkeit vom 10. Jänner 2024 12 UTC des Wettermodells GFS



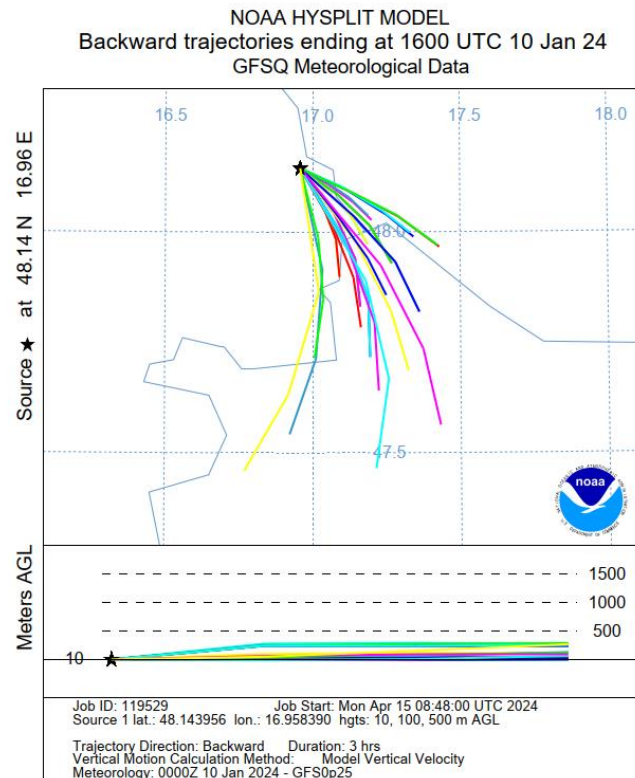
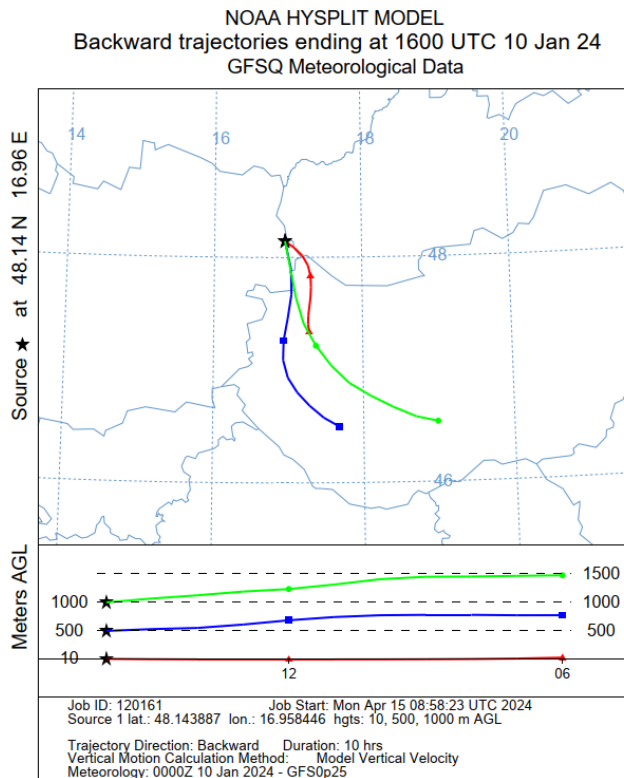


Abbildung 13: Rückwärtstrajektorien des Modells HYSPLIT(NOAA) mit Ankunftszeit 16:00 UTC (15:00 MEZ) in Hainburg

Um die genaue Herkunft der Luftmassen zu simulieren wurde mithilfe des Trajektorienmodells HYSPLIT Rückwärtstrajektorien berechnet, um die Herkunft der Luftmassen zu bestimmen. In der Abbildung 13 sind die rückwärtsgerechneten Trajektorien des Modells HYSPLIT dargestellt. Als meteorologischen Input-Daten wurde die GFS-Analyse vom 10. Jänner 2024 verwendet. Die rote Trajektorie stellt die Messstelle in Hainburg da, da hier der Weg der Bodennahen Luftmasse mit simuliert wird. Die Trajektorien wurden von 16:00 UTC 9 Stunden in die Vergangenheit berechnet. Somit kann der Weg der Luftmasse von 06:00 UTC bis zu Ihrer Ankunft um 16:00 UTC in Hainburg rückverfolgt werden. Wie in der roten Linie der linken Grafik ersichtlich stammt die Luftmasse aus der Nord-Ost Region von Ungarn. Von dort wandert die Luftmasse Richtung Norden in die Slowakei. Dort erfährt die Luftmasse eine Drehung des weiteren Pfades Richtung Westen und wandert über Bratislava nach Hainburg. Neben der bodennahen Trajektorie sind auch Trajektorien für 500 und 1000 Meter über Grund dargestellt. Die Rückwärtstrajektorien wurden 3 Stunden zurück mit einer Ankunftszeit von 16:00 UTC in Hainburg gerechnet. Neben verschiedenen Höhenniveaus wurden ebenfalls Ensemble-Trajektorien berechnet (rechte Grafik). Für die Ensembleerstellung wurden die meteorologischen Ausgangsparameter leicht verändert um einen Überblick über die Unsicherheit der Modellrechnung zu erhalten. Es ist erkennbar, dass die meisten Trajektorien ihren Ausgangspunkt in der Slowakei im Großraum Bratislava haben.





3.4. Zusammenfassende Analyse der SO₂-Grenzwertüberschreitung

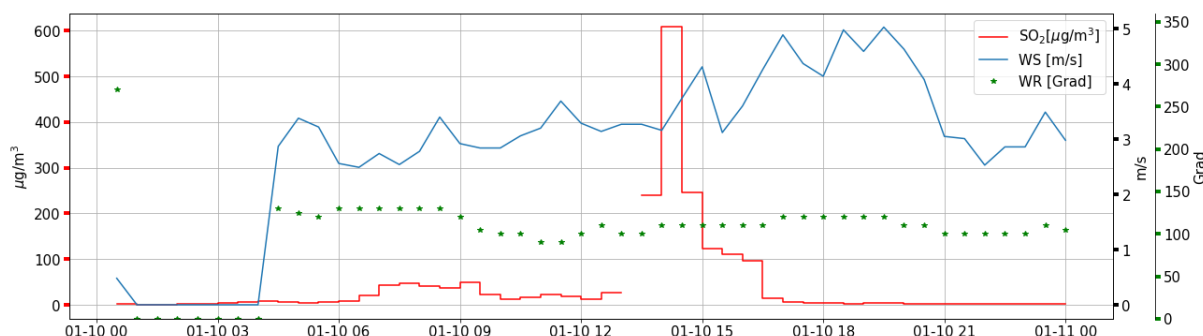


Abbildung 14: Stationsdaten der Station Hainburg

Betrachtet man den Zeitpunkt der SO₂-Überschreitung in Hainburg gemeinsam mit Windgeschwindigkeit und Windrichtungen, so stellt man fest, dass in den Stunden vor und nach der Überschreitung sowohl Windgeschwindigkeit und Windrichtung relativ konstant waren mit Windgeschwindigkeiten zwischen 3 m/s und 6 m/s aus südöstlicher Richtung (Abbildung 14). Es ist daher davon auszugehen, dass die Emissionsquelle südöstlich von Hainburg liegt. Weiters kann man davon ausgehen, dass es sich um eine kurzzeitige Freisetzung von SO₂ handelt, da es sich bei gleichbleibender Anströmung der Messstation um einen relativ kurzen, intensiven An- und Abstieg der SO₂-Konzentration handelt. In Abbildung 15 sind die SO₂ Konzentrationen des gesamten niederösterreichischen Messnetz und die Windrichtung von 15:00 Uhr dargestellt. Wie in der Abbildung ersichtlich, zeigen alle Windmessungen eine südliche bis östliche Windrichtung in Niederösterreich an mit den höchsten SO₂-Konzentrationen in Hainburg. Noch höhere Konzentrationen wurden an der burgenländischen Station Kittsee beobachtet (Maximum: fast 850 µg/m³). An dieser Station sind die Konzentrationen so hoch, dass sogar der Alarmwert für SO₂ laut IG-L überschritten wurde. Da die gemessene Konzentration an SO₂ Richtung Osten, gegen den Wind, abnehmen liegt es nahe, dass die Emissionsquelle östlich von Hainburg bzw. Kittsee liegt. Die berechneten Rückwärtstrajektorien (Abbildung 13) vom 10. Jänner 2024 für Hainburg bekräftigen diese Vermutung. Da an den slowakischen Messstellen am westlichen Teil von Bratislava am 10. Jänner 2024 um 12:00 Uhr erhöhte SO₂-Konzentrationen gemessen wurde, südöstlich von Bratislava jedoch nicht, liegt die Emissionsquelle vermutlich im Großraum Bratislava. Zwar waren die gemessenen SO₂-Konzentrationen bei der Messstelle Mamateyova in Petržalka niedriger als in Kittsee, dies lässt sich jedoch mit der Stabilität der Grenzschicht begründen. Der Radiosondenaufstieg von Wien belegt eine gute Durchmischung in den unteren 600 Metern, gefolgt von einer starken Inversion. Wird nun SO₂ in einer





Abbildung 15: Windrichtung und SO₂ Konzentrationen des NÖ Messnetzes vom 10. Jänner 2024 15:00 MEZ

gewissen Höhe emittiert können sich diese Emissionen nicht mit der freien Atmosphäre durchmischen. Es benötigt jedoch eine gewisse Zeit, bis sich die SO₂-Konzentrationen bis zum Boden hin „durchgemischt“ haben. Somit sind im Nahbereich der Emissionsquelle bodennah die gemessenen Konzentrationen niedriger als in einem gewissen Abstand.

Eine Emissionsquelle in Österreich kann aufgrund dieser Messdaten in Zusammenhang mit den meteorologischen Daten mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Laut Emissionskataster wäre die Donauschifffahrt eine große Emittentengruppe von SO₂. Da jedoch die Donau nördlich der Messstelle in Hainburg und Kittsee liegt ist es unwahrscheinlich, dass bei der südöstlichen Windrichtung die Emissionen von dort stammen. Eine Analyse des modellierten Bodenwindfelds und der errechneten Rückwärtstrajektorien deuten ebenfalls auf eine Emissionsquelle außerhalb von Österreich hin. Bei den slowakischen Messstellen östlich von Bratislava wurden nach dem 10. Jänner 2024 höhere SO₂-Konzentrationen gemessen, bei der Messstelle westlich von Bratislava sowie bei den Österreichischen Messstellen nicht. Da sich nach dem 10. Jänner 2024 Westwind einstellte bekräftigt dies die Vermutung, dass die Emissionsquelle im Großraum Bratislava liegt, da bei Westwind nur die Stationen westlich von Bratislava höhere SO₂-Konzentrationen gemessen haben, jene östlich davon nicht. Zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion von SO₂-Emissionen in Österreich hätten somit keinen Einfluss auf die Grenzwertüberschreitung von 10. Jänner 2024 gehabt.





3.5. Conclusio

Aufgrund der Analyse ist davon auszugehen, dass die Grenzwertüberschreitungen gem. IG-L an der Station Hainburg NICHT durch Emittenten in Österreich verursacht wurde. Daher kann gem. § 8 IG-L die Erstellung einer Statuserhebung unterbleiben.

Literatur

Österreichische Akademie der Wissenschaften – Schwefeldioxid in der Atmosphäre

URL: www.oeaw.ac.at/fileadmin/kommissionen/klimaundluft/1975_SO2_kurz.pdf

[Stand: 17.05.2024]

Wallace, J.M. and Hobbs, P.V. (2006) Atmospheric Science: An Introductory Survey. 2nd Edition, Elsevier, Amsterdam, 352-353, 357, 367-368.

Umweltmeßtechnik- und Datenverarbeitungsgesellschaft GmbH

URL: <https://www.umad.de/infos/wirkungen/schwefeldioxid.htm>

[Stand: 17.05.2024]

New Hampshire Department of Environmental Services

URL: <https://www.des.nh.gov/sites/g/files/ehbemt341/files/documents/2020-01/bb-8.pdf>

[Stand: 17.05.2024]

niederösterreichisches Umweltbeobachtungs- und Informationssystem – NUMBIS

URL: <http://numbis.noel.gv.at/numbis/>

[Stand: 17.05.2024]

Luftgütemessung Burgenland

URL: <https://www.burgenland.at/themen/umwelt/luftguete/>

[Stand: 17.05.2024]





Slovenský hydrometeorologický ústav

URL: www.shmu.sk

[Stand: 17.05.2024]

Emissionskataster Land Niederösterreich

<https://www.noel.gv.at/noel/Luft/Emissionskataster.html>

[Stand: 17.05.2024]

GeoSphere Austria

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/wetter/wetterkarte?jahr=2024&monat=01&tag=10&utc=12>

[Stand: 17.05.2024]

NOAA's Air Resources Laboratory

<https://www.arl.noaa.gov/hysplit/>

[Stand: 17.05.2024]

National Oceanic and Atmospheric Administration

<https://www.noaa.gov/>

[Stand: 17.05.2024]

