



LAND  
OBERÖSTERREICH

# Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Inspektionsbericht  
des oberösterreichischen  
Luftmessnetzes

Luftgütemessung Engelhartzell,  
S257

15. Mai 2019 – 12. Mai 2020

Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung







## Inspektionsbericht des oberösterreichischen Luftmessnetzes

### Luftgütemessung Engelhartzell, S257

**INSPEKTIONSSTELLE:** Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle  
des Landes Oberösterreich,  
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft,  
Abteilung Umweltschutz,  
Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung,  
4021 Linz, Goethestraße 86, Tel. (+43 732) 7720-136 43

**AUFTRAGGEBER/IN:** Marktgemeinde Engelhartzell  
Marktplatz 61,  
4090 Engelhartzell

**AUSSTELLUNGSDATUM:** 3. Juni 2020

**FÜR DIE INSPEKTIONSSTELLE:  
ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTE/R:**

**Mag. Stefan Oitzl**

#### **Hinweise:**

*Die Inspektionsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Inspektionsgegenstände. Die Verwendung einzelner Daten ohne Berücksichtigung des Gesamtzusammenhanges kann zu einer Verfälschung der Aussage führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Inspektionsberichtes ist deshalb ohne Zustimmung der Inspektionsstelle nicht gestattet. Die Daten können anonymisiert von der Inspektionsstelle für statistische Zwecke verwendet werden. Bei der Wiedergabe wird um Quellenangabe gebeten.*

Informationen zum Datenschutz finden Sie unter: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/datenschutz>



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Impressum .....	2
Messauftrag und Messziel .....	3
Beurteilung der Messergebnisse - Engelhartzell, S257 .....	3
Inspektionsgegenstand .....	5
Inspektionsspezifikationen .....	5
Prüfspezifikationen.....	5
Grundlagen für die Beurteilung .....	6
Stationsdaten.....	8
Lageplan, Orthofoto .....	9
Stationsfotos .....	10
Messergebnisse S257, Engelhartzell .....	11
Monatskenndaten S257, Engelhartzell .....	12
Stationsvergleich S257, Engelhartzell .....	16
Wochentagesgang S257, Engelhartzell.....	17
Windabhängige Auswertungen S257, Engelhartzell .....	20
Literatur .....	23
Legende.....	24
Datenübertragung und –verarbeitung.....	25
Erläuterungen von Fachausdrücken – Infos zu den Schadstoffen.....	26

## Impressum

### Medieninhaber und Herausgeber:

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich,  
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft,  
4021 Linz, Goethestraße 86, Tel: (+43 732) 77 20 - 136 43

### Redaktion:

Mag. Stefan Oitzl

Foto, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz



## Messauftrag und Messziel

Die Gemeinde Engelhartszell befürchtet aufgrund der ansteigenden Anzahl der Kreuzfahrtschiffe auf der Donau und anlegenden Schiffe eine Verschlechterung der Luftqualität in Engelhartszell. Die Gemeinde hat uns daher beauftragt, neben der Immissionsstudie [1] auch eine einjährige Luftgütemessung im Bereich der Anlegestellen durchzuführen [2019-111825]. Der Messcontainer wurde in Absprache mit der Gemeinde in unmittelbarer Nähe der Anlegestelle 1 und der vorbeiführenden Nibelungen Straße B 130 errichtet. Der Messpunkt befindet sich somit an einer stark belasteten Stelle, an dem die Schadstoffe vom Schiffs- und Straßenverkehr im vollen Umfang erfasst wurden.

Der Auftrag umfasste die Messung der Stickoxide (NO und NO<sub>2</sub>), von Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) sowie der meteorologischen Komponenten Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Böe, Lufttemperatur und Relativer Feuchte in Form einer Vorerkundungsmessung über ein Jahr nach Immissionsschutzgesetz-Luft. Die Messung mit der Bezeichnung **Engelhartszell, S257** erfolgte im Zeitraum vom **15. Mai 2019 bis 12. Mai 2020**.

## Beurteilung der Messergebnisse - Engelhartszell, S257

Die **Grenz- und Zielwerte** des Immissionsschutzgesetzes - Luft (IG-L) **wurden an der Messstelle Engelhartszell, S257 im Messzeitraum eines Jahres eingehalten** (Tabelle 2). Im Vergleich zu anderen Oberösterreichischen Messstellen (Abbildung 13) zeigt sich aber, dass an der Messstelle vor allem bei den Stickoxiden (NO<sub>2</sub> und NO) eine für einen kleinen Ort wie Engelhartszell eine relevante Belastung vorliegt. Diese Gegenüberstellung zeigt deutlich den Einfluss der Donauschifffahrt, deren Emissionen zu einem überwiegenden Teil für die vorherrschende Stickoxidbelastung im Donautal verantwortlich sind [1]. Bei Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) sind die Beiträge aus der Donauschifffahrt geringer, dementsprechend sind auch die Unterschiede zu den Oberösterreichischen Messstellen schwächer ausgeprägt.

## Meteorologische Bedingungen und Tages-/Jahresgang der Schadstoffbelastung

In Engelhartszell gibt es eine sehr ausgeprägte Windverteilung, die über das ganze Jahr sehr ähnlich ist und das ausgeprägte Donautal widerspiegelt (Abbildung 24). Am Tag kommt der Wind häufig aus Südost oder aus Nord, in den Nachtstunden überwiegen hingegen Südwinde (Abbildung 25). Beim Tagesgang der Stickoxidkonzentrationen (NO und NO<sub>2</sub>) gibt es tagsüber zwei Belastungsspitzen - am frühen Vormittag und am Abend (Abbildung 16 u. Abbildung 17). Der Straßenverkehr und die angelegten Schiffe sind zu diesen Tageszeiten am aktivsten. Der Ausflugsverkehr in den Sommermonaten macht sich hingegen durch die hohen NO<sub>2</sub>-Werte am Wochenende und das vor allem in den Abendstunden bemerkbar (Abbildung 17). Stickstoffmonoxid (NO), das tagsüber durch den Straßen- und Schiffverkehr emittiert wird, wird am späten Nachmittag von dem am Tag ausreichend produzierten Ozon (O<sub>3</sub>) zu Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) umgewandelt.

Bei Betrachtung der windabhängigen Auswertungen, im Speziellen bei Stickstoffmonoxid (NO) sind die frischen Abgasemissionen von den angelegten Schiffen bei Ostwind sehr gut erkennbar (Abbildung 19). Dabei registrierten die Messgeräte Spitzenkonzentrationen von mehr als 400 µg/m<sup>3</sup> und das vorwiegend in der warmen Jahreszeit (Abbildung 6). Im Jahresverlauf sind die Stickstoffdioxidkonzentrationen im Mittel im Sommer höher als im Winter (Abbildung 7). Damit lässt sich der Personenschiffsverkehr auf der Donau, der im Sommer den Höhepunkt erreicht, sehr gut abbilden. Bei Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) sind die Konzentrationen über das ganze Jahr ähnlich hoch - es gibt keinen ausgeprägten Jahresgang (Abbildung 8). Während im Sommer die Schiffe und der Straßenverkehr für eine höhere Belastung sorgen, ist im Winter der Hausbrand für die höheren Konzentrationen verantwortlich. Kurzzeitspitzen von mehr als 100 µg/m<sup>3</sup> wurden vorwiegend in der kalten Jahreszeit registriert. Der eine oder andere hohe Halbstundenmittelwert kam auch von einer angrenzenden Baustelle. In Summe gab es an 3 Tagen eine Überschreitung des Tagesmittel-Grenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> - am 3. Jänner 2020, am 27. März 2020 und am 28. März 2020.



Neben den Stickoxiden und Feinstaub, wurde auch noch Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) gemessen. Die windabhängige Auswertung für SO<sub>2</sub> zeigt aus Richtung der Donau etwas höhere Konzentrationen (Abbildung 23). Gesamtheitlich betrachtet sind die Konzentrationen von SO<sub>2</sub> derart niedrig, sodass die SO<sub>2</sub>-Immissionen vernachlässigbar sind.

### Die Belastung an der Messstelle wird verursacht durch:

Verursacher				Kategorie		
Schiff-fahrt	Straße	Industrie / Gewerbe	Hausbrand	Städtischer Hintergrund	Ländlicher Hintergrund	Verkehrsnaher Messstelle

Tabelle 1: Verursachertabelle

### Bewertung nach IG-L- und Ozon-Grenzwerten

Schadstoff	Grenzwerteinhaltung	weitere Veranlassungen (Beschreibung der Maßnahmen)	
NO <sub>2</sub> -HMW	eingehalten	keine	✓
NO <sub>2</sub> -JMW	eingehalten	keine	✓
NO <sub>2</sub> -TMW*	eingehalten	keine	✓
PM <sub>10</sub> -TMW	innerhalb der Toleranzmarge	keine	⊙
PM <sub>10</sub> -JMW	eingehalten	keine	✓
PM <sub>2.5</sub> -JMW	eingehalten	keine	✓
SO <sub>2</sub> -HMW	eingehalten	keine	✓
SO <sub>2</sub> -TMW	eingehalten	keine	✓

Tabelle 2: Bewertungstabelle - nach IG-L (\*Zielwert)



... Grenzwerte wurden eingehalten – es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig



... die festgestellten Überschreitungen sind innerhalb der Toleranzmarge, es sind also keine weiteren Maßnahmen nötig



... Grenzwerte wurden überschritten, weitere Maßnahmen wie Stuserhebung (§ 8 IG-L) bzw. in weiterer Folge auch ein Maßnahmenprogramm (§ 9 IG-L) sind notwendig; bei Ozon: Die Bevölkerung wurde aktuell informiert und Verhaltensempfehlungen gegeben.

Überschreitungen, die auf

1. einen Störfall,
2. eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission,
3. die Aufwirbelung von Partikeln nach der Ausbringung von Streusand, Streusalz oder Splitt auf Straßen im Winterdienst oder
4. Emissionen aus natürlichen Quellen

zurückzuführen sind, **wurden nicht festgestellt**.



## Inspektionsgegenstand

Die Luftqualität in Engelhartzell.

## Inspektionsspezifikationen

A) Inspektion: Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997, idgF

Ausweisung der Überschreitung eines Immissionsgrenzwertes nach § 7 (1) IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997, idgF; Es gilt festzuhalten, ob die Überschreitung auf

1. einen Störfall,
2. eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission,
3. die Aufwirbelung von Partikeln nach der Ausbringung von Streusand, Streusalz oder Splitt auf Straßen im Winterdienst oder
4. Emissionen aus natürlichen Quellen zurückzuführen ist.

Beurteilung der Erfordernis einer Stuserhebung nach § 8 (1) IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997, idgF

**Die Prüfungen wurden in der eigenen Prüfstelle 0187 gemäß folgender Prüfspezifikationen durchgeführt.**

## Prüfspezifikationen

### a) Akkreditierte Verfahren:

**PM10 und PM2,5:** Kontinuierliche Immissionsmessung von Partikeln (QMSOP-PR-002/LG) Partikel werden derzeit kontinuierlich in Form von **PM10** und **PM2,5** (Schwebstaub mit Partikelgrößen kleiner als 10 µm bzw. 2,5 µm) gemessen. Verwendetes Messgerät: Grimm ED

**NO und NO2:** EN 14211 (idgF) Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz (QMSOP-PR-003/LG). Verwendete Messgerätetypen: NOx APNA 370

**SO2:** Kontinuierliche Immissionsmessung von Schwefeldioxid nach ÖNORM EN 14212 (QMSOP-PR-001/LG); Verwendete Messgerätetypen: TE 43i

### b) Nichtakkreditierte Verfahren:

Die Messung der Komponenten Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Böe, Relative Feuchte und Lufttemperatur erfolgt nach den beiden Arbeitsanweisungen:

Kalibrierung und Richtigkeitsüberprüfung von meteorologischen Messgeräten (QMSOP-GA-003/LG) bzw. Wartung von meteorologischen Messgeräten (QMSOP-GA-006/LG).



**Messunsicherheit:** Es ist bei den akkreditierten Verfahren zur Messung gasförmiger Schadstoffe mit einer kombinierten Messunsicherheit von maximal  $\pm 15\%$  zu rechnen (Vertrauensniveau 95%). Bei der Partikelmessung ist laut EU-Richtlinie 2008/50/EG eine kombinierte Messunsicherheit von 25% zulässig. Nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Äquivalenztests wird das von den hier verwendeten optischen Partikelmessgeräten von Grimm eingehalten.

**Anmerkung:** Referenzverfahren für PM<sub>10</sub> ist die gravimetrische Messung nach EN12341. Alternativ kann auch ein anderes Verfahren verwendet werden, wenn dessen Äquivalenz mit dem Referenzverfahren nachgewiesen wurde. Nicht äquivalente Verfahren dürfen seit 2010 nicht mehr zum Nachweis der Einhaltung von Grenzwerten verwendet werden. Für orientierende Messungen außerhalb des IG-L können weiter nicht-äquivalente Geräte eingesetzt werden.

## Grundlagen für die Beurteilung

### a) Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz - Luft

#### Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

zu § 3 Abs.1

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:

Konzentrationswerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ausgenommen CO: angegeben in  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren: angegeben in  $\text{ng}/\text{m}^3$ )

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenstoffmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM <sub>10</sub>			50 ***)	40
Blei in PM <sub>10</sub>				0,5
Benzol				5
Arsen				6 ****)
Kadmium				5 ****)
Nickel				20 ****)
Benzo(a)pyren				1 ****)

\*) 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.

\*\*) Der Immissionsgrenzwert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verringert. Die Toleranzmarge von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.

\*\*\*) Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: ab Inkrafttreten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25.

\*\*\*\*) Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.





## Anlage 1b: Immissionsgrenzwert für PM<sub>2,5</sub>

## zu § 3 Abs.1

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration von PM<sub>2,5</sub> gilt der Wert von 25 µg/m<sup>3</sup> als Mittelwert während eines Kalenderjahres (Jahresmittelwert). Der Immissionsgrenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> ist ab dem 1. Jänner 2015 einzuhalten.

Beachte für folgende Bestimmung  
§ 8 tritt hinsichtlich der Anlage 2 am 1. Jänner 2003 in Kraft, vgl. Art. VII.

## Anlage 4: Alarmwerte

## zu § 3 Abs.2

Als Alarmwerte gelten nachfolgende Werte:

Schwefeldioxid: 500 µg/m<sup>3</sup>, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Stickstoffdioxid: 400 µg/m<sup>3</sup>, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

## Anlage 5a: Zielwert für Stickstoffdioxid

Als Zielwert der Konzentration von Stickstoffdioxid gilt der Wert von 80 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert.

## Anlage 6: Allgemeine Bestimmungen

- a) Eine Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts eines bestimmten Luftschadstoffes liegt unter Berücksichtigung der festgelegten Überschreitungsmöglichkeiten und Toleranzmargen dann vor, wenn bei einem Immissionsgrenzwert auch nur ein Messwert oder ein errechneter Wert numerisch größer als der Immissionsgrenzwert ist. Ein Messwert ist dann größer als der Immissionsgrenzwert, wenn die letzte Stelle des Immissionsgrenzwerts um die Ziffer „1“ überschritten wird; sind die Messwerte um eine Stelle genauer angegeben, ist der Immissionsgrenzwert überschritten, wenn diese Stelle größer/gleich der Ziffer „5“ ist.
- b) Die Konzentrationswerte für gasförmige Luftschadstoffe sind auf 20 °C und 1 013 hPa zu beziehen.
- c) Die Berechnung der zur Beurteilung erforderlichen Mittelwerte hat gemäß folgender Tabelle zu erfolgen:
- Mindestanzahl der gültigen Halbstundenmittelwerte (HMW) bzw. Tagesmittelwerte (TMW) zur Berechnung von Kennwerten:

Kennwert	Mindestanzahl der HMW
Dreistundenmittelwert (MW3)	4
Achtstundenmittelwert (MW8)	12
Tagesmittelwert (TMW)	40 <sup>1)</sup>
Wintermittelwert	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Perzentile oder Summenhäufigkeitswerte	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Kennwert	Mindestanzahl der TMW
Jahresmittelwert (JMW)	90% <sup>2)</sup> während des Jahres

- d) Im Sinne der Anlagen 1 und 2 dieses Gesetzes steht die Bezeichnung
1. „HMW“ für Halbstundenmittelwert,
  2. „MW8“ für Achtstundenmittelwert (gleitende Auswertung, Schrittfolge eine halbe Stunde),
  3. „TMW“ für Tagesmittelwert,
  4. „JMW“ für Jahresmittelwert.

<sup>1)</sup> Um systematische Einflüsse (Tagesgang) zu vermeiden, sind in diesem Fall mehr als 75% der HMW des Tages erforderlich.

<sup>2)</sup> Datenverluste aufgrund regelmäßiger Kalibrierung oder üblicher Geräterwartung sind in der Anforderung für die Berechnung des Jahresmittelwerts nicht berücksichtigt.



## Stationsdaten

<b>S257 Engelhartzell</b>	
<b>Stationsbeschreibung</b>	
Stationsnummer	S257
Anschrift der Station	Gegenüber Schifffanlegestelle Engelhartzell 1, 4090 Engelhartzell
Geogr. Länge	13°44' 6,2"(GK M31 29746,99)
Geogr. Breite	48°30' 11,9"(GK M31 373993,54)
Seehöhe der Station	288 m
Höhe des Windmast über Grund	10 m
Topographie, Lage der Station	Donautal
Siedlungsstruktur	Ort Engelhartzell
Lokale Umgebung	Häuser, Straße, Donau
Unmittelbare Umgebung	Häuser, Straße, Schifffanlegestelle
Messziel(e)	Erfassung der Luftqualität in unmittelbarer Nähe einer Schifffanlegestelle
Station steht seit (bzw. von - bis)	15.5.2019 - 12.5.2020
Bemerkungen	Auftragsmessung - Gemeinde Engelhartzell

<b>Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)</b>	
Schwefeldioxid	05/19 - 05/20
PM10-Staub kont.	05/19 - 05/20
PM2,5-Staub kont.	05/19 - 05/20
Stickoxide	05/19 - 05/20
Windrichtung, -geschwindigk.	05/19 - 05/20
Lufttemperatur	05/19 - 05/20
Relative Feuchte	05/19 - 05/20

**Tabelle 3: Stationsdaten S257, Engelhartzell**



## Lageplan, Orthofoto



Abbildung 1: Station S257, Engelhartzell, Lageplan



Abbildung 2: Station S257, Engelhartzell, Orthofoto

## Stationsfotos



Abbildung 3: Messstelle S257 in westliche Richtung (Aufnahmedatum: 16.05.2019)



Abbildung 4: Messstelle S257 in südliche Richtung (Aufnahmedatum: 16.05.2019)



## Messergebnisse S257, Engelhartzell

Messzeitraum				Stationsnummer
Schadstoffe:	15.05.2019	bis	12.05.2020	S257
Meteorologie:	15.05.2019	bis	12.05.2020	S257

Schadstoff	Einheit	Mittelwert	Grenzwert (+Toleranz)	% Grenzwert	Maximaler HMW	Grenzwert	% Grenzwert	Anzahl Üb.	Anz. HMWs
SO <sub>2</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	1,7			8	200	4%	0	16541
PM <sub>10</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	13,4	40	34%	439				17242
PM <sub>2,5</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	9,7	25	39%	227				17254
NO	[µg/m <sup>3</sup> ]	10,3			511				16691
NO <sub>2</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	17,1	35	49%	165	200	82%	0	16691
CO	[mg/m <sup>3</sup> ]								
O <sub>3</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]								

PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> mit kontinuierlicher Messung

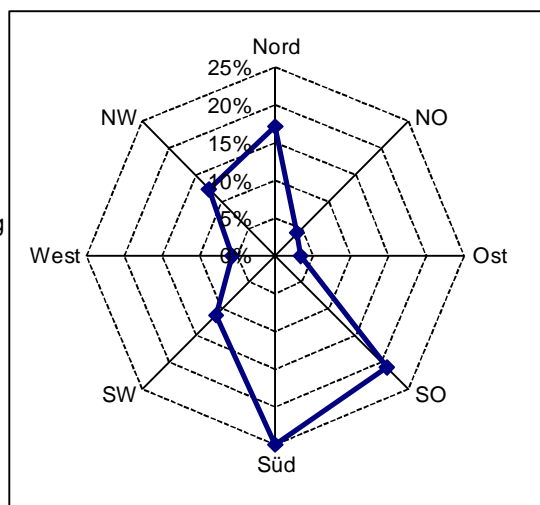
Schadstoff	Einheit	Maximaler MW8	Grenzwert	% Grenzwert	Maximaler TMW	Grenzwert	% Grenzwert	Anzahl Üb.	Anz. TMWs
SO <sub>2</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	6			4	120	3%	0	348
PM <sub>10</sub> *	[µg/m <sup>3</sup> ]	114			82	50	163%	3	356
PM <sub>2,5</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	68			39				357
NO	[µg/m <sup>3</sup> ]	154			57				355
NO <sub>2</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]	75			50	80 **	63%		355
CO	[mg/m <sup>3</sup> ]		10						105
O <sub>3</sub>	[µg/m <sup>3</sup> ]		120 **						

PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> mit kontinuierlicher Messung

\*\* Zielwert

Meteorolog. Größe	Einheit	Mittelwert	Maximaler HMW	Minimaler HMW	Maximaler TMW	Anz. HMW	Anz. TMW	% Werte < 0,5
WIV	m/s	1,1	6,1	0,0	3,3	17199	354	23%
BOE	m/s	3,2	15,4	0,3	15,4	17200	354	0%
TEMP	Grad C	11,0	35,7	-5,5	26,4	17283	358	
RF	%	78,0	100,0	19,8	96,8	17271	357	

Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen



Nord	17%
NO	4%
Ost	3%
SO	21%
Süd	25%
SW	11%
West	6%
NW	12%
Anzahl HMW	17199

Abbildung 5: Messergebnisse S257, Engelhartzell



## Monatskenndaten S257, Engelhartzell

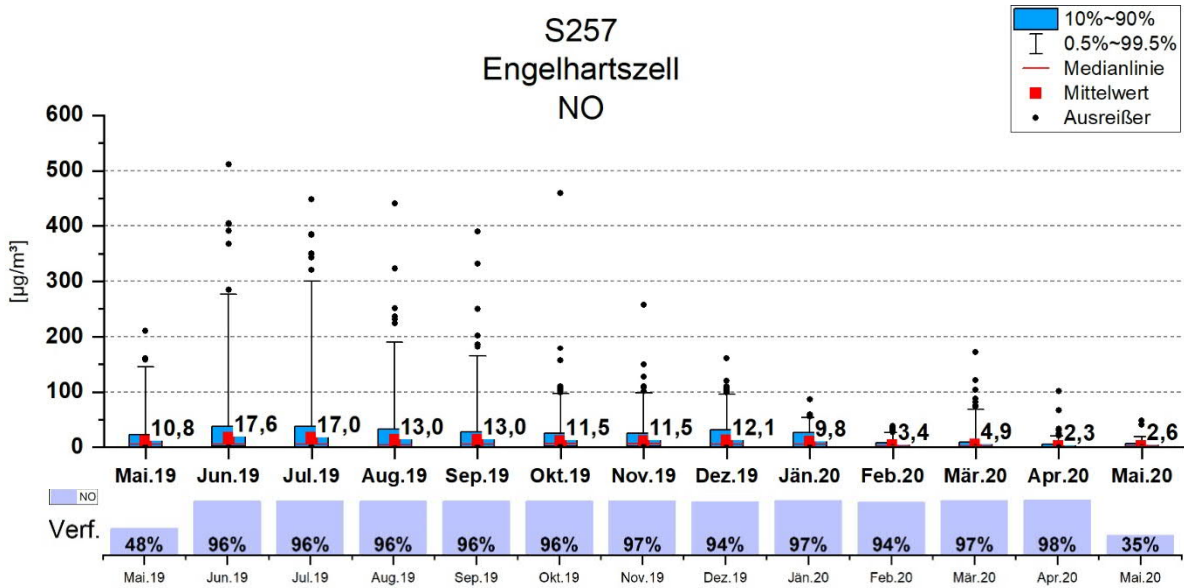


Abbildung 6: Monatskenndaten - Stickstoffmonoxid (NO) und Verfügbarkeit in % (Verf.) S257, Engelhartzell

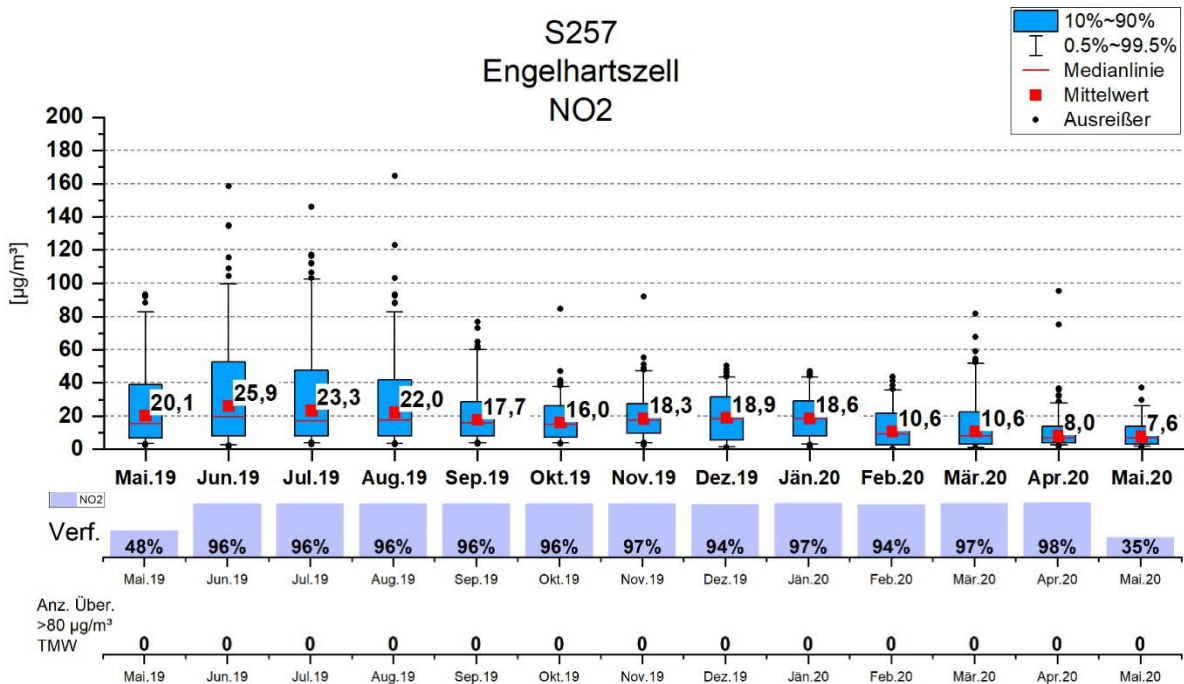


Abbildung 7: Monatskenndaten Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Verfügbarkeit in % (Verf.) und Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 80 µg/m<sup>3</sup>, S257, Engelhartzell

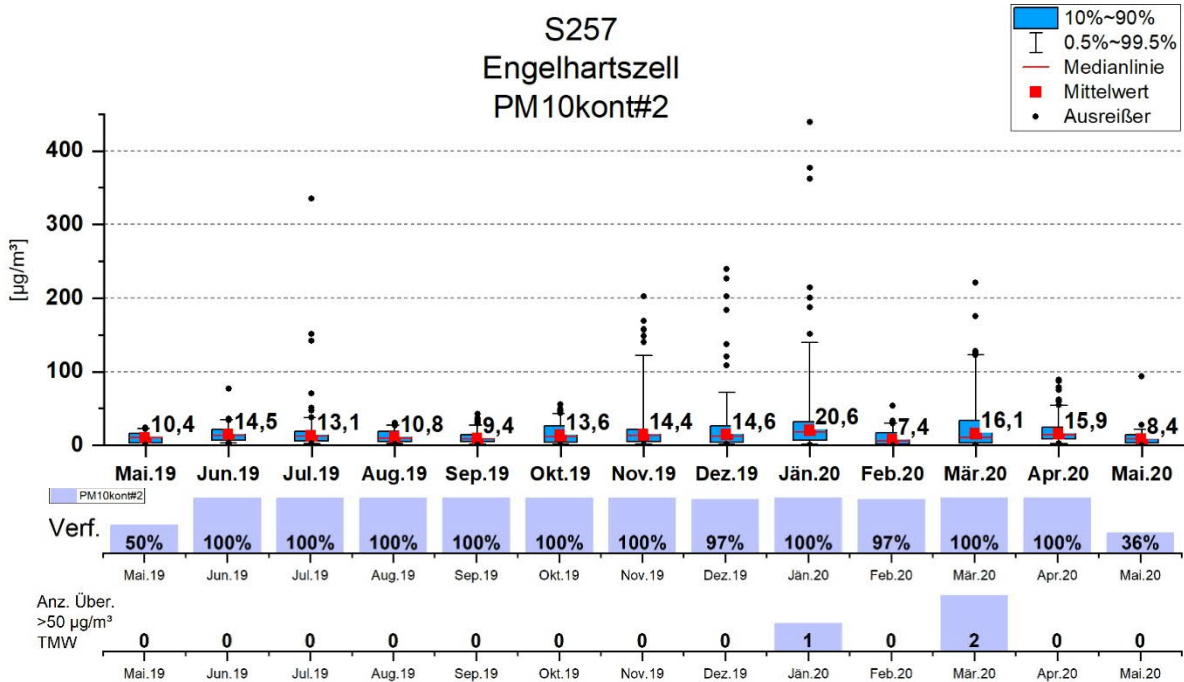


Abbildung 8: Monatskennndaten Feinstaub (PM10), Verfügbarkeit in % (Verf.) und Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert über 50 µg/m³, S257, Engelhartszell

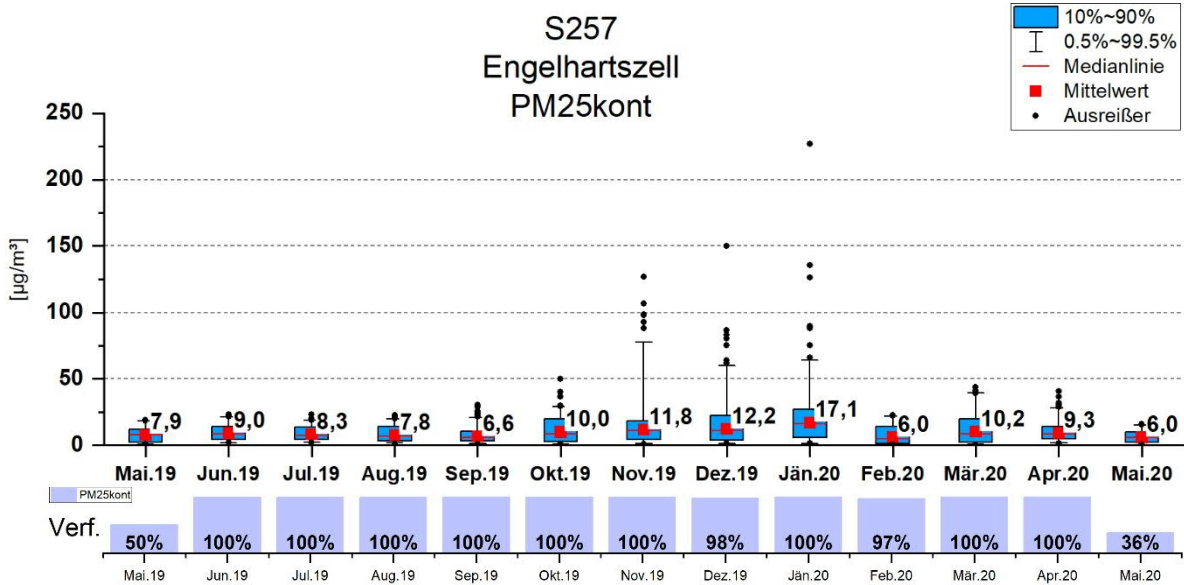


Abbildung 9: Monatskennndaten – Feinstaub (PM2.5) und Verfügbarkeit in % (Verf.) S257, Engelhartszell

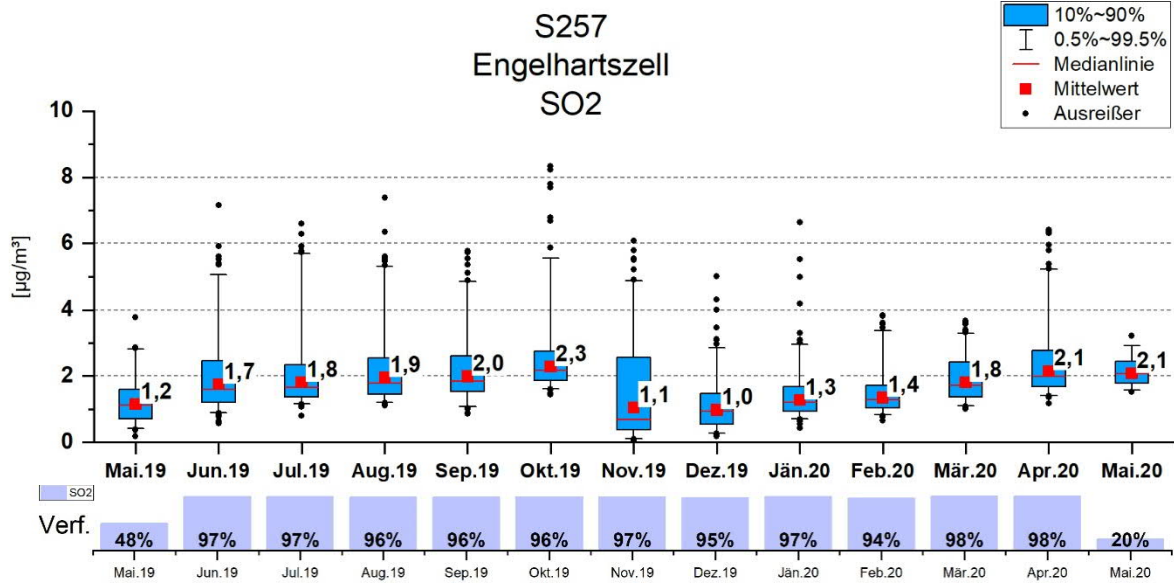


Abbildung 10: Monatskenndaten Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Verfügbarkeit in % (Verf.) S257, Engelhartzell

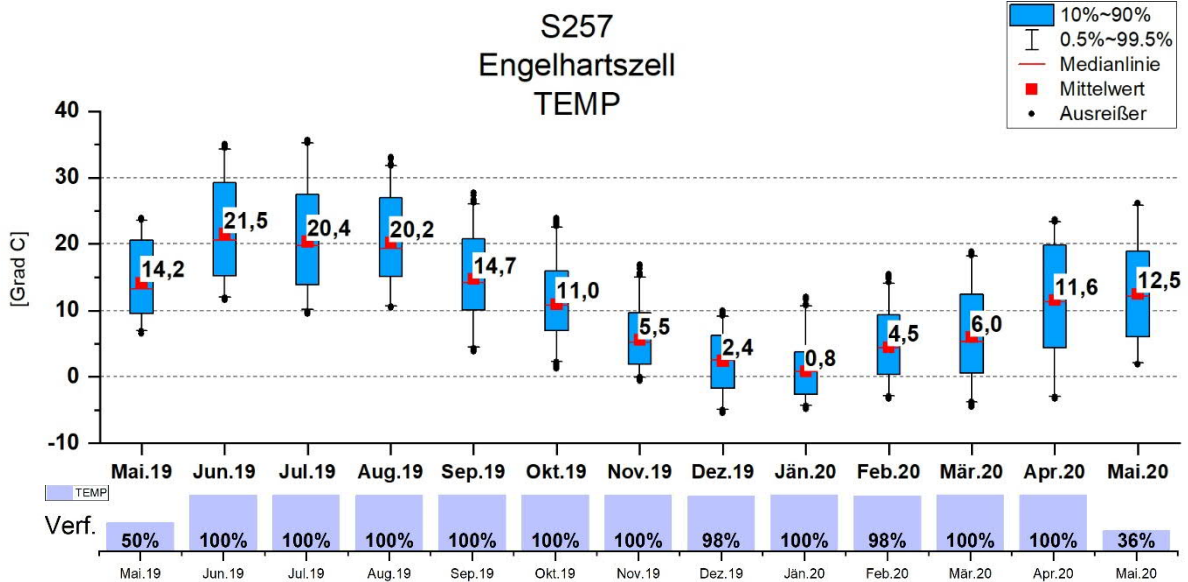


Abbildung 11: Monatskenndaten Lufttemperatur (TEMP) S257, Engelhartzell



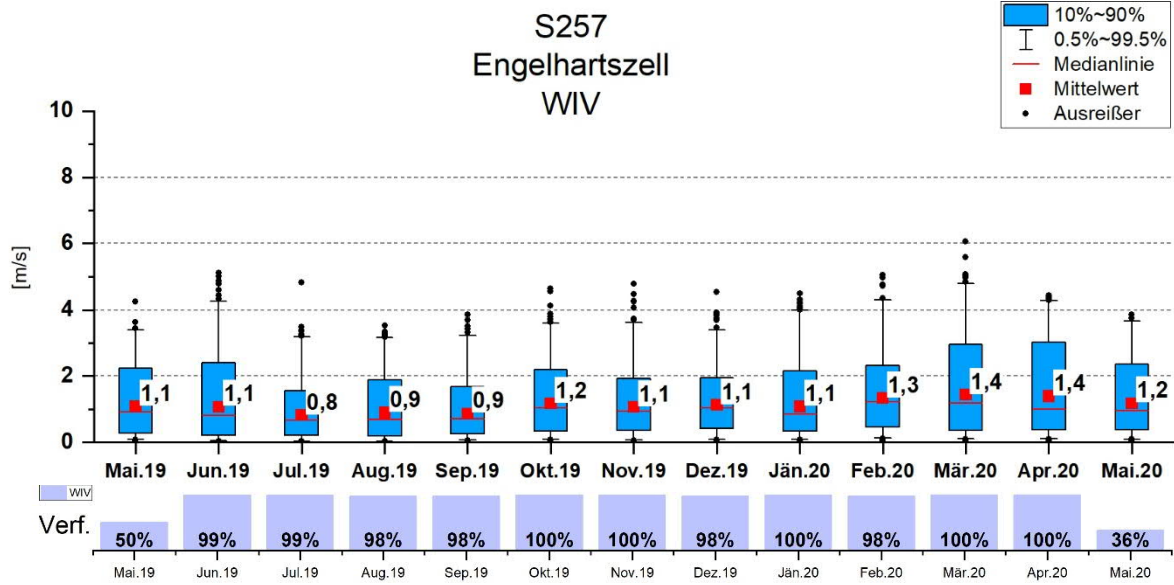
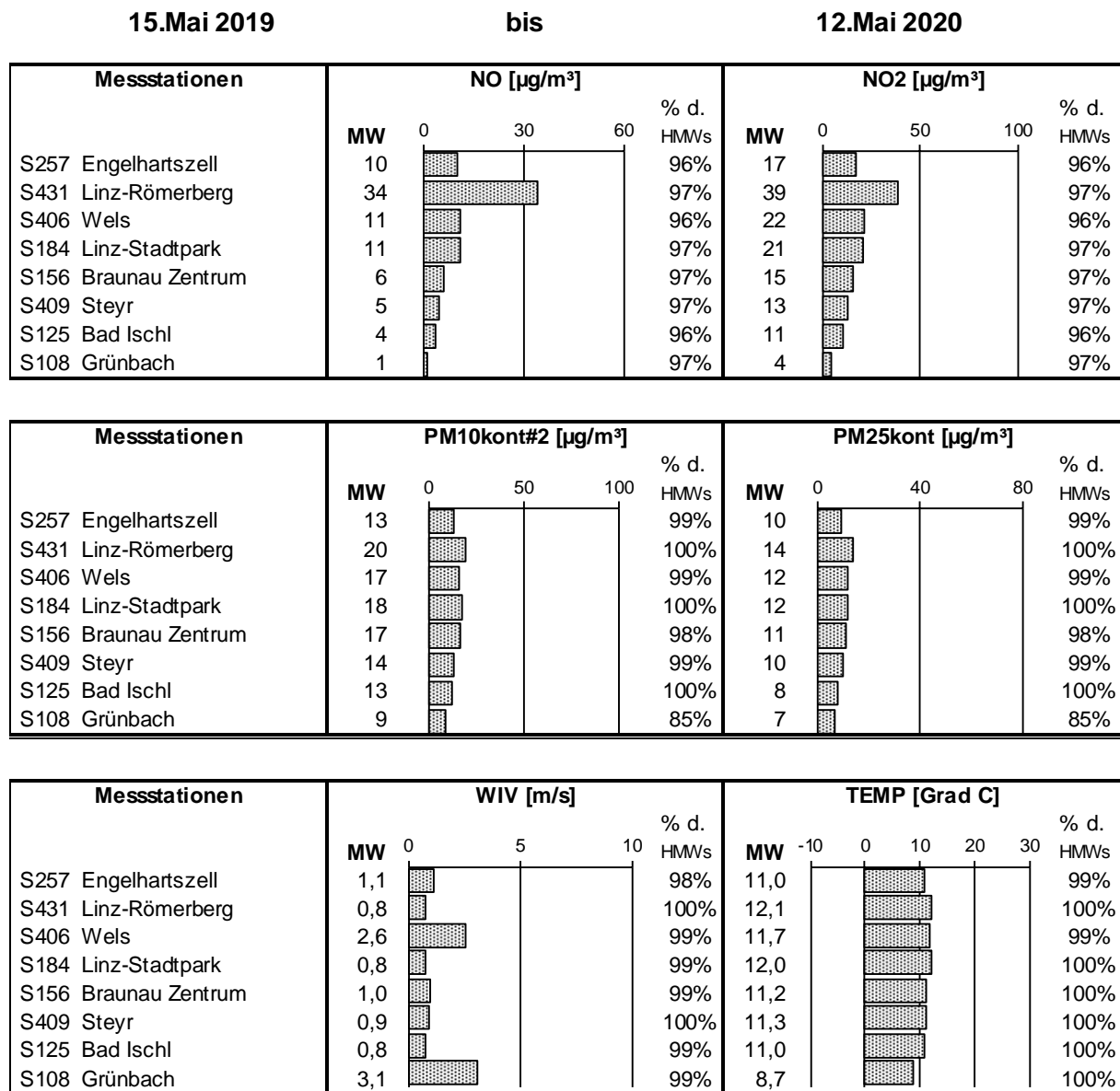


Abbildung 12: Monatskenndaten Windgeschwindigkeit (WIV) S257, Engelhartszell

## Stationsvergleich S257, Engelhartzell



Der arithmetische Mittelwert wurde aus allen gültigen Halbstundenmittelwerten berechnet. Die Datenverfügbarkeit (= das Verhältnis der gültigen zu den im Zeitraum möglichen HMVs in Prozent) ist daneben angegeben.

Abbildung 13: Stationsvergleich der Mittelwerte



## Wochentagesgang S257, Engelhartszell

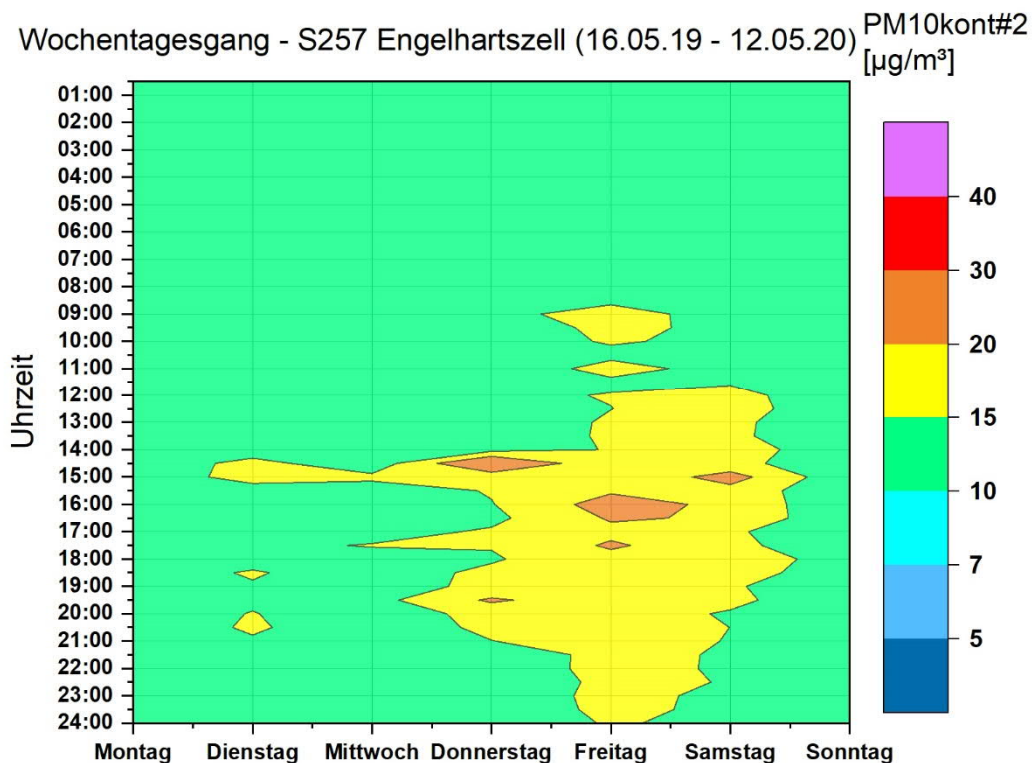


Abbildung 14: Wochentagesgang Feinstaub (PM10) S257, Engelhartszell

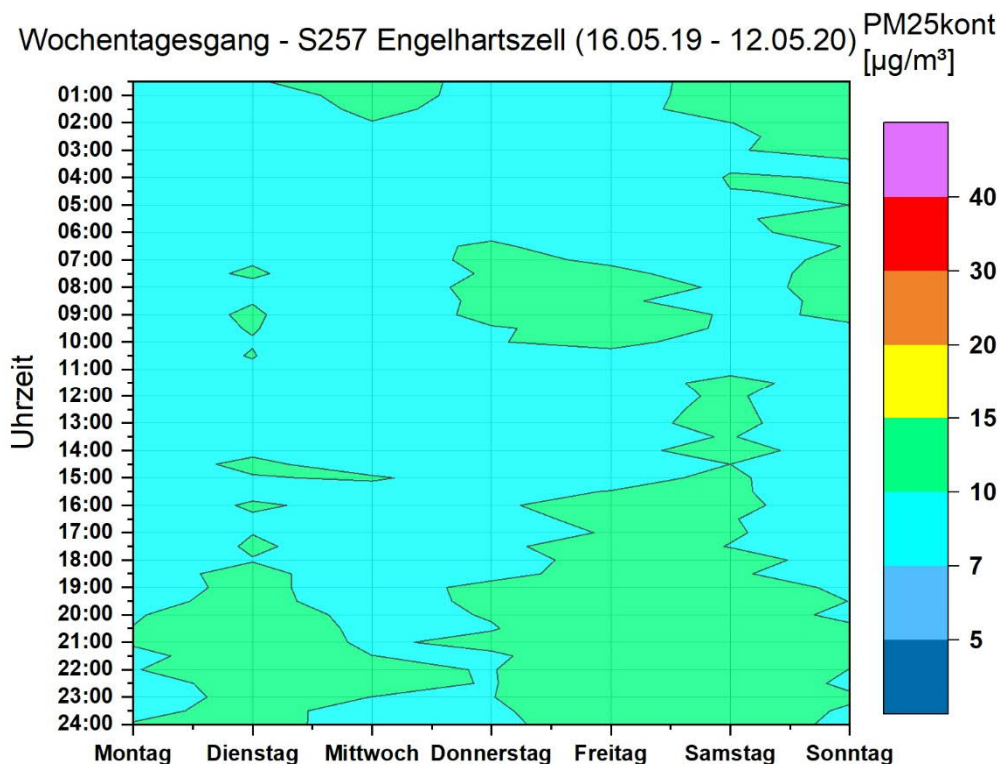


Abbildung 15: Wochentagesgang Feinstaub (PM2.5) S257, Engelhartszell

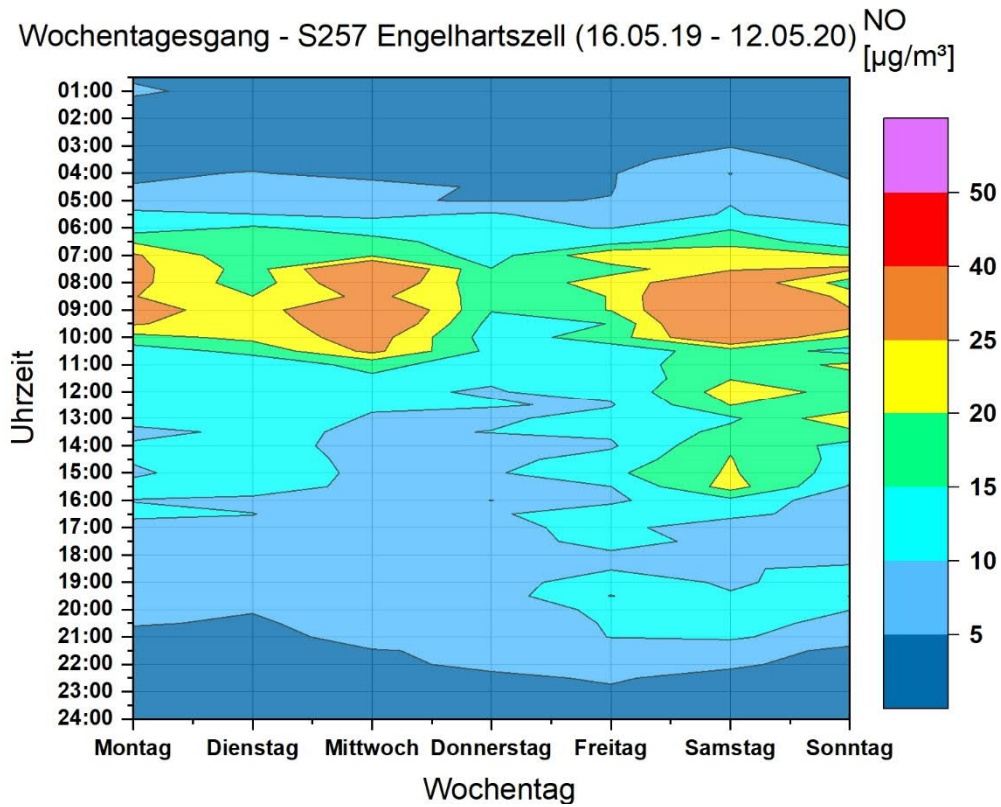


Abbildung 16: Wochentagesgang Stickstoffmonoxid (NO) S257, Engelhartzell

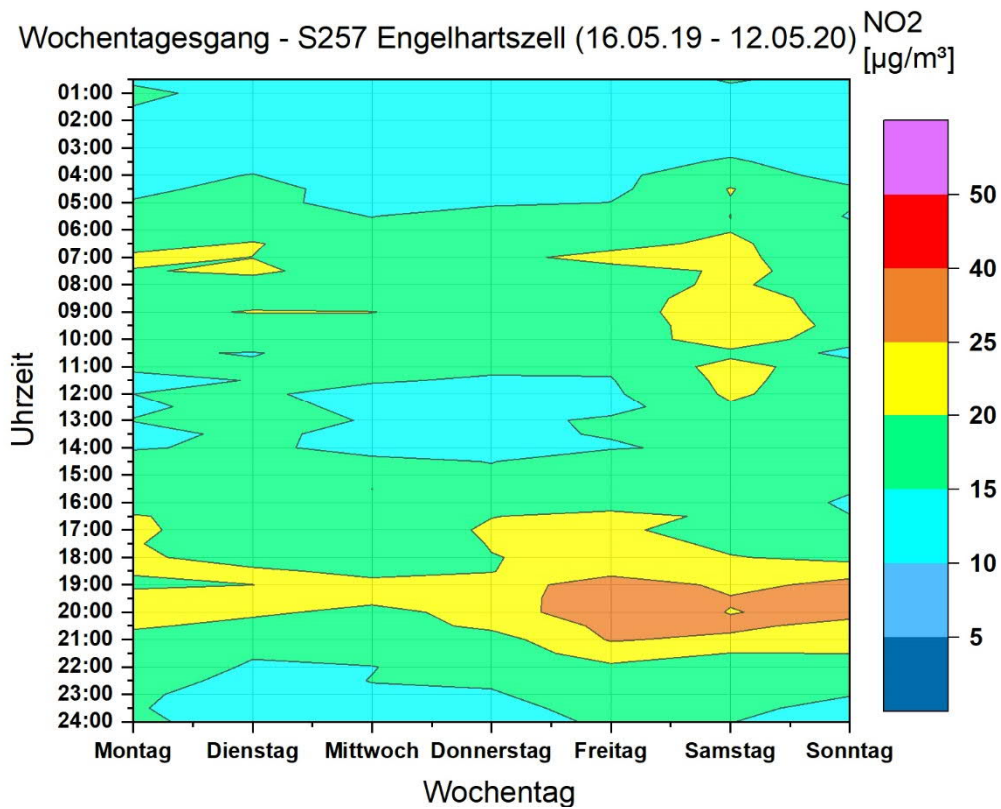


Abbildung 17: Wochentagesgang  $\text{NO}_2$  S257, Engelhartzell

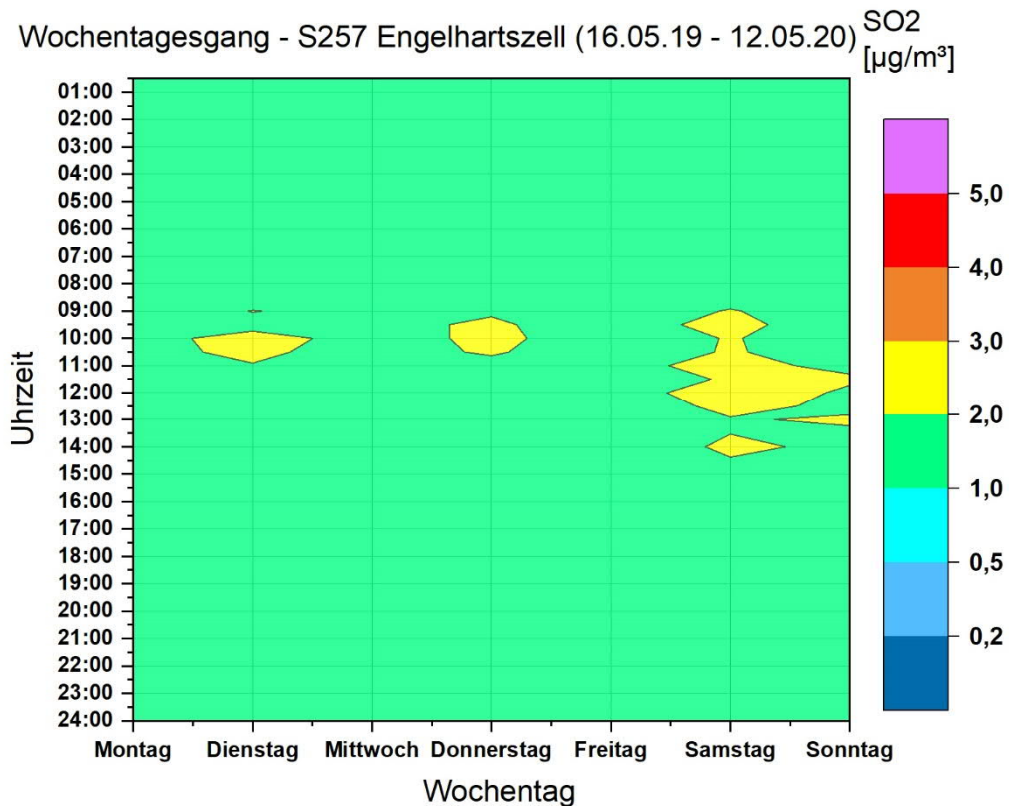


Abbildung 18: Wochentagesgang Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) S257, Engelhartzell



## Windabhängige Auswertungen S257, Engelhartzell

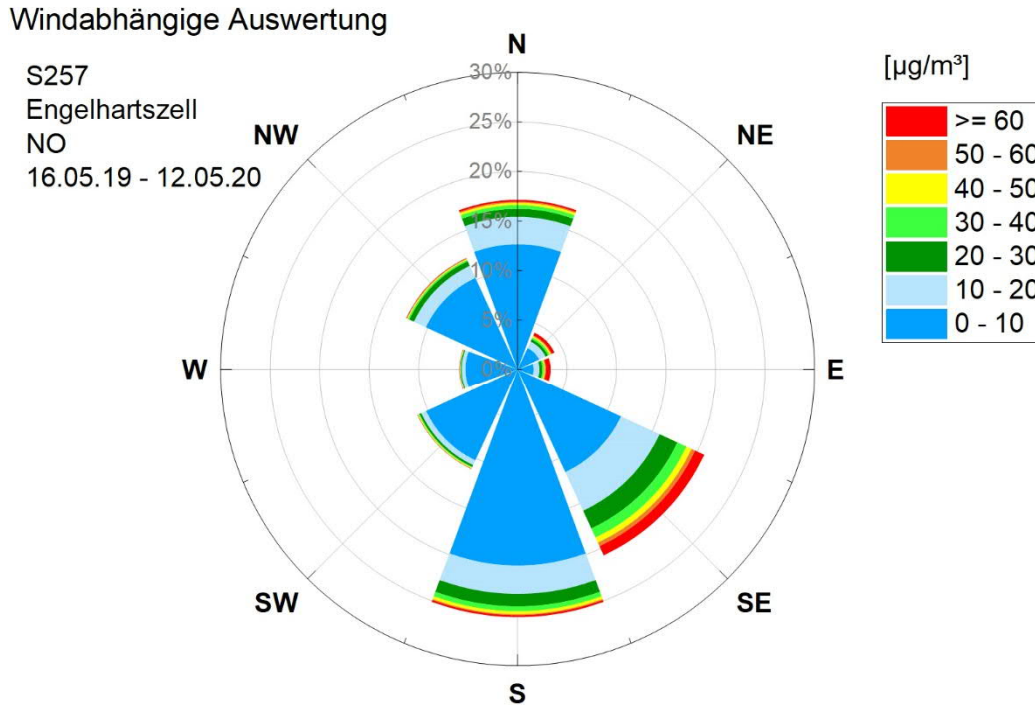


Abbildung 19: Windabhängige Auswertung Stickstoffmonoxid (NO) S257, Engelhartzell

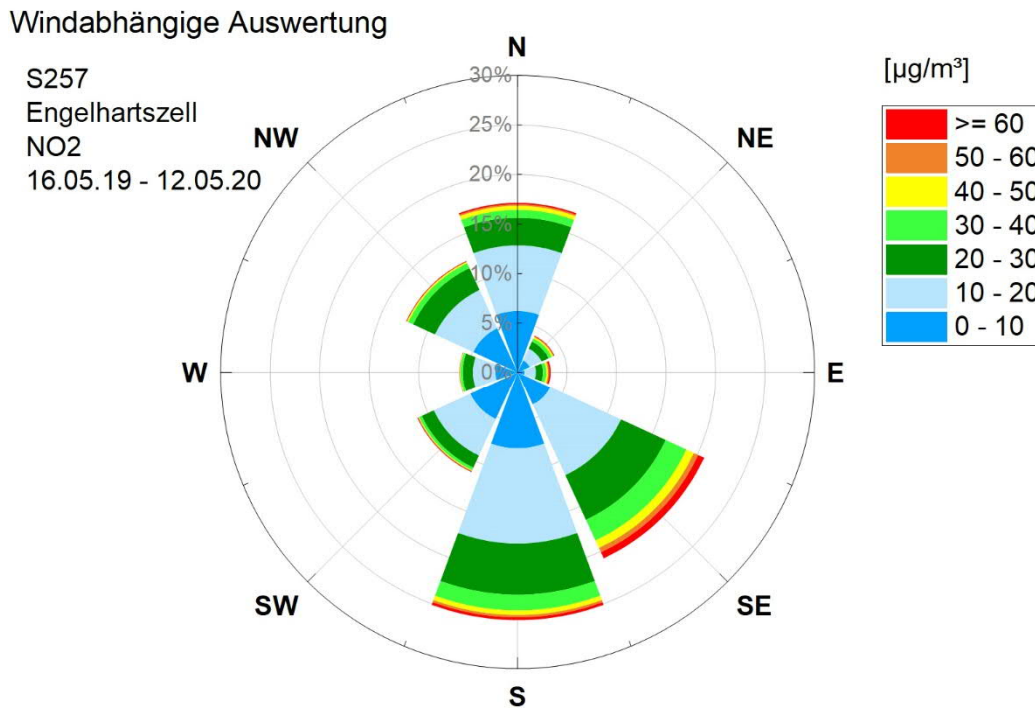


Abbildung 20: Windabhängige Auswertung Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) S257, Engelhartzell



### Windabhängige Auswertung

S257  
Engelhartszell  
PM10kont#2  
16.05.19 - 12.05.20

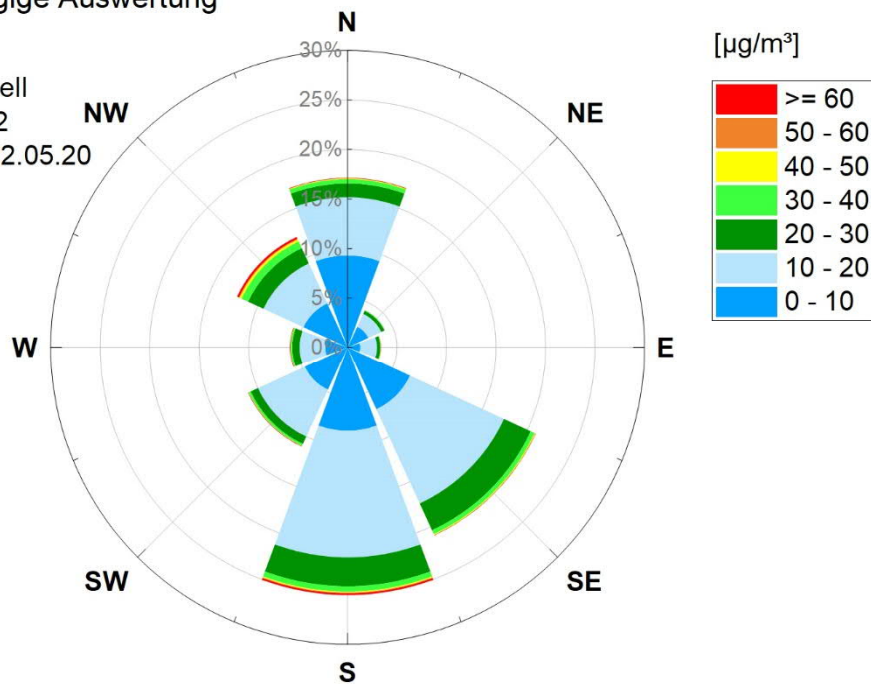


Abbildung 21: Windabhängige Auswertung Feinstaub (PM10) S257, Engelhartszell

### Windabhängige Auswertung

S257  
Engelhartszell  
PM25kont  
16.05.19 - 12.05.20

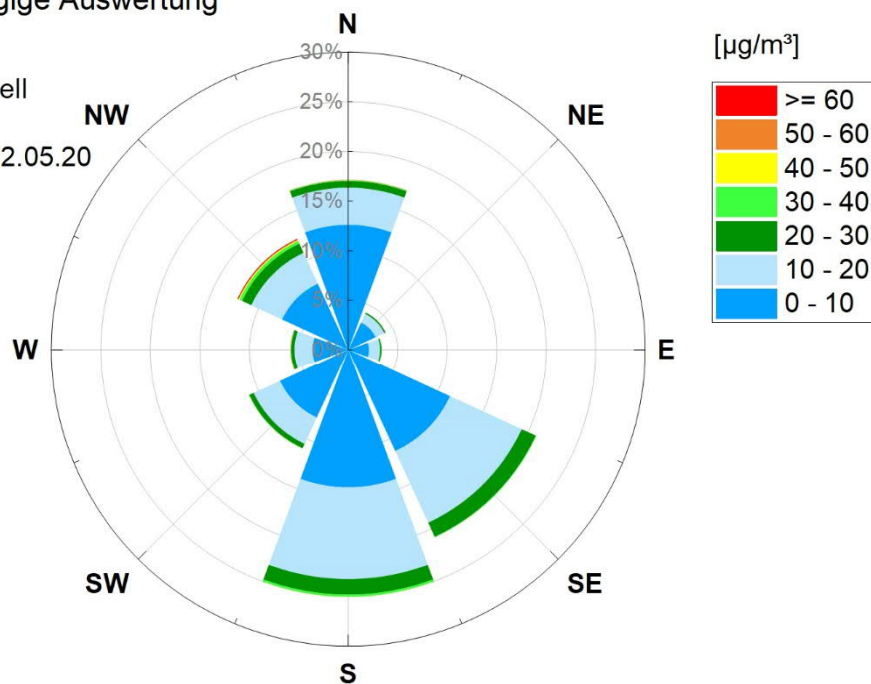


Abbildung 22: Windabhängige Auswertung Feinstaub (PM2.5) S257, Engelhartszell



### Windabhängige Auswertung

S257  
Engelhartszell  
SO<sub>2</sub>  
16.05.19 - 12.05.20

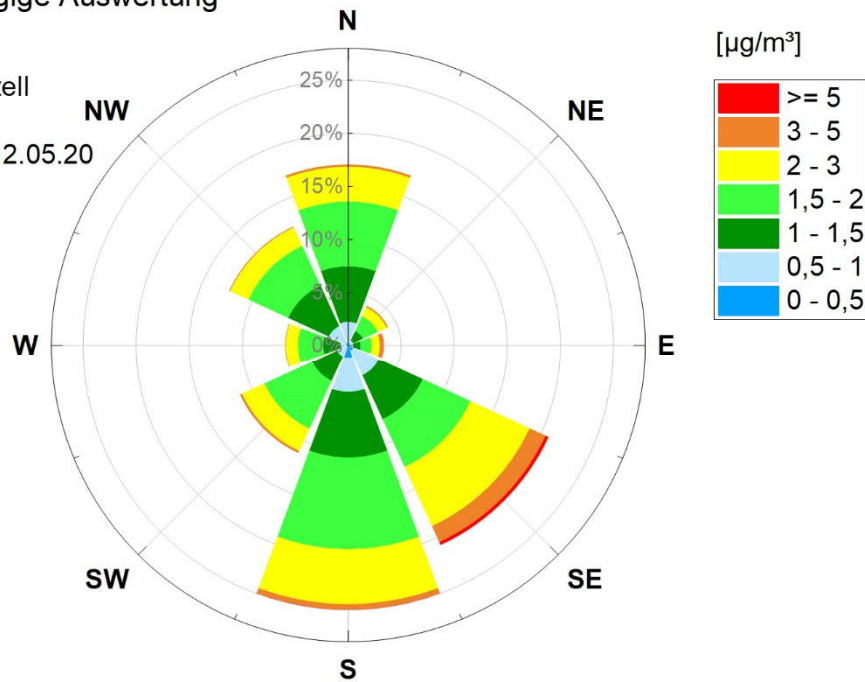


Abbildung 23: Windabhängige Auswertung Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) S257, Engelhartszell

### Windabhängige Auswertung

S257  
Engelhartszell  
WIV  
16.05.19 - 12.05.20

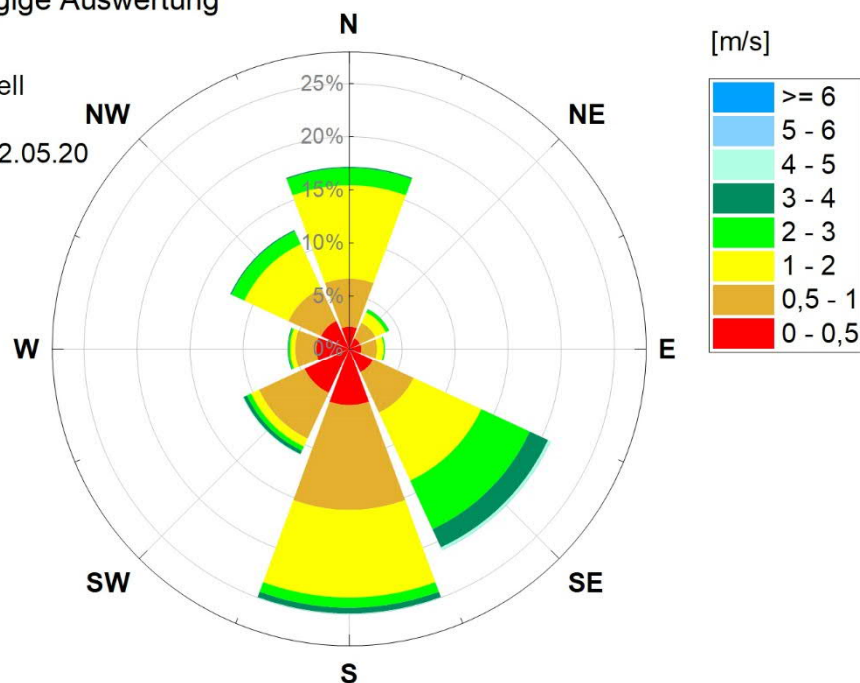


Abbildung 24: Windabhängige Auswertung Windgeschwindigkeit (WIV) S257, Engelhartszell





Zeitliche Windrichtungsverteilung in %

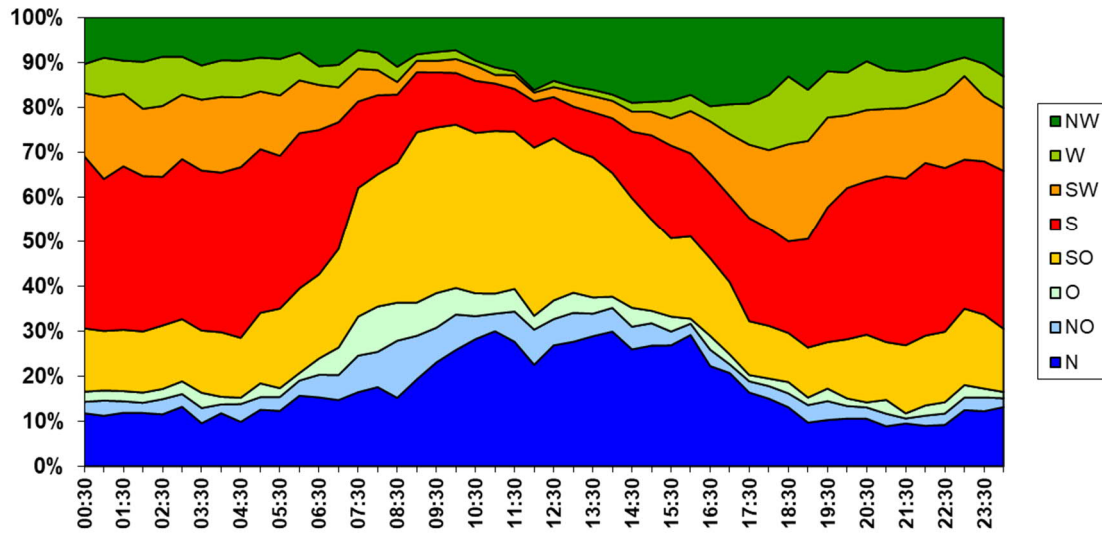


Abbildung 25: Zeitliche Windrichtungsverteilung S257, Engelhartzell

## Literatur

[1] Amt der Oö. Landesregierung (2019): Einfluss der Donauschifffahrt auf die Stickstoffdioxid- und Feinstaub-Konzentrationen Engelhartzell  
<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/216500.htm>



## Legende

HMW, TMW, MMW, JMW	Halbstundenmittelwert, Tages-, Monats-, Jahresmittelwert
MW1, MW3, MW8.....	1-Stunden-Mittelwert, 3- bzw. 8-Stunden-Mittelwert
HMAXM, TMAXM, M1MAXM	Maximaler HMW, TMW oder MW1 des Monats
HMINM, TMINM .....	minimaler HMW bzw. TMW
BOEMAX .....	maximaler Böe des Monats
98%-Wert, 95%-Wert ....	98-Perzentilwert = 98% aller Einzelwerte des Messwertkollektivs sind kleiner als dieser Wert; wird bei gasförmigen Schadstoffen aus HMWs, bei Staub aus den TMWs berechnet; 95-Perzentil analog
MPER97 .....	97,5-Perzentilwert des Monats
Anz.TMW (HMW) .....	Anzahl der TMWs (HMWs) im angegebenen Zeitraum
µg/m <sup>3</sup> , ug/m <sup>3</sup> .....	Mikrogramm pro Kubikmeter
mg/m <sup>3</sup> .....	Milligramm pro Kubikmeter
m/s .....	Meter pro Sekunde
ppm, ppb .....	Parts per Million (Teile pro Million), Parts per Billion (Teile pro Milliarde)
PM10.....	Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 10 µm, Konzentration bezogen auf Außentemperatur; Rohwert (Probenahme 40°C)
PM10kont .....	kontinuierlich gemessener PM10-Wert mit einem Standortfaktor korrigiert für bei 40°C flüchtige Substanzen
PM10g.....	gravimetrische PM10 Feinstaubmessung
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> .....	Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub> .....	Stickoxide (NO + NO <sub>2</sub> )
SO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> .....	Schwefeldioxid
H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> S .....	Schwefelwasserstoff
WIR, HWR .....	Windrichtung, Hauptwindrichtung
WIV .....	Windgeschwindigkeit
GSTR .....	Globalstrahlung
BOE .....	Windböe (maximale WIV, Abtastrate = 2 s)
C (Ca) .....	Calmen (WIV kleiner 0,5 m/s)
TEMP .....	Temperatur
Feuchte (RF).....	Relative Feuchte
IG-L .....	Immissionsschutzgesetz-Luft
Verf.....	Verfügbarkeit der Daten in Prozent
WHO .....	Weltgesundheitsorganisation
ÖAW.....	Österreichische Akademie der Wissenschaften
GE.....	Geruchseinheit (ÖNORM EN! 13725, 2003)

### Umrechnungsfaktoren (bezogen auf 20 Grad C und 1013 hPa)

	Umrechnung von ppm in mg/m <sup>3</sup> (bzw. ppb in µg/m <sup>3</sup> )	Molare Masse g/mol (Molvolumen = 24,0547)
NO	1 ppm = 1,2471 mg/m <sup>3</sup> = 1247,1 µg/m <sup>3</sup>	30,0
NO <sub>2</sub>	1 ppm = 1,9123 mg/m <sup>3</sup> = 1912,3 µg/m <sup>3</sup>	46,0
CO	1 ppm = 1,1640 mg/m <sup>3</sup> = 1640,0 µg/m <sup>3</sup>	28,0



## Datenübertragung und –verarbeitung

Die Stationen zur kontinuierlichen Messung von Luftschadstoffen sind mit Vor-Ort-Rechnern ausgestattet, die die Messgeräte steuern und aus den erfassten Momentanwerten Halbstundenmittelwerte bilden.

Die Halbstundenmittelwerte werden in der Station 20 Tage lang gespeichert, um eventuelle Störungen in der Datenübertragung sicher zu überbrücken. Ferner können Minutenmittelwerte der Schadstoffmessgeräte über mehrere Tage in einem Ringpuffer gehalten und bei Bedarf von der Zentrale abgefragt werden.

Ein Server in der Messnetzzentrale ruft die Halbstundenmittelwerte und die Statusinformationen der mobilen Stationen mehrmals täglich ab.

Die Routinewartung der Stationen und Messgeräte wird in 14-tägigen Intervallen durchgeführt. Bei den Schadstoffmessgeräten erfolgt alle 23h eine automatische Funktionskontrolle durch Aufgabe von Null- und Prüfgas. Eine Umrechnung des Messwerts anhand der Ergebnisse dieser Kontrolle erfolgt nicht. Überschreiten die Null- oder Prüfgaswerte aber die in den einschlägigen ÖNORM EN-Normen gesetzten Schranken, wird der Messwert vorerst ungültig gesetzt und darf erst nach Überprüfung mit einem unabhängigen Standard wieder rückwirkend gültig gesetzt werden. Mindestens 2-mal jährlich wird die Richtigkeit der Messung mittels Kalibrierüberprüfung mit einem unabhängigen Standard überprüft. Die Messgeräte werden je nach Hersteller und Gerätetype, in der Regel alle eineinhalb Jahre, einem Generalservice laut Herstellerangaben unterzogen. In der Messnetzzentrale werden täglich die eingelangten Messdaten gesichtet und auf Plausibilität geprüft. Zu dieser Prüfung werden auch die Kenngrößen der Funktionskontrolle und gegebenenfalls die Minutenmittelwerte herangezogen. Bei unplausiblen Daten muss das Messgerät vor Ort überprüft werden. Je nach Ergebnis werden die Messwerte dann bestätigt oder verworfen. Am Monatsende erfolgt eine weitere Kontrolle, bevor die Daten für die Monatsberichtserstellung freigegeben werden. Die in den Monatsberichten enthaltenen Daten gelten als „vorläufig kontrolliert“. Endkontrolliert sind die Daten, wenn die Ergebnisse in Form dieses Berichtes vorliegen.



## Erläuterungen von Fachausdrücken – Infos zu den Schadstoffen

### Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug oder Schiff ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Kilogramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Kilogramm pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungsraum ist  $\mu\text{g}$  Schadstoff pro  $\text{m}^3$  Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Stickoxide (NO<sub>x</sub>) / Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die primären Quellen für Stickoxide (NO<sub>x</sub>) sind Verbrennungsvorgänge in Kraftwerken und Kraftfahrzeugen. Bei einzelnen industriellen Prozessen (z.B. der Herstellung von Salpetersäure bei der Düngerproduktion) werden ebenfalls Stickoxide emittiert. Dem Kraftfahrzeugverkehr kommt wegen der direkten Ableitung der Abgase in den Aufenthaltsbereich des Menschen besondere Bedeutung zu. Stickoxide werden überwiegend zunächst in Form von Stickstoffmonoxid (NO) emittiert und wandeln sich an der Luft zu Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) um.

### Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Als Feinstaub bezeichnet man den Anteil des Schwebstaubs, der bis in die Lunge vordringen kann. Dieser Staubanteil, der aus Teilchen mit Durchmessern unter 10 Mikrometer besteht, heißt auch PM<sub>10</sub>. Der noch feinere Teil, mit Durchmessern unter 2,5 Mikrometern, heißt PM<sub>2,5</sub>. Er dringt nicht nur in die Bronchien, sondern auch in die Lungenbläschen vor. Zur Feinstaubfraktion gehören die gefährlichsten Staubarten, wie Dieselruß oder Schwefelsäureaerosol, aber auch Zigarettenrauch.

### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Schwefeldioxid entsteht in erster Linie als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung fossiler, schwefelhaltiger Energieträger (Kohle, Öl). SO<sub>2</sub> ist ein geruch- und farbloses Reizgas, das vor allem auf die Schleimhäute der oberen Atemwege (Nase und Nebenhöhlen, Rachen, Kehlkopf und Luftröhre) wirkt. Es beeinträchtigt die Selbstreinigung des Atemtraktes und verzögert die Ausscheidung eingedrungener Staubteilchen und Mikroorganismen, wodurch eine erhöhte Anfälligkeit für verschiedene Infektionen besteht. SO<sub>2</sub> schädigt auch Pflanzen. Insbesondere Nadelbäume reagieren bereits auf relativ niedrige SO<sub>2</sub> Konzentrationen sehr empfindlich. Massive SO<sub>2</sub>-Immissionen verursachten z.B. Mitte der 80er Jahre ein großflächiges Waldsterben.



