



LAND
OBERÖSTERREICH

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Inspektionsbericht
des oberösterreichischen
Luftmessnetzes

Luftgütemessung
Steyr-Tomitzstraße, S252

10. Juli 2018 – 27. Juni 2019





Inspektionsbericht des oberösterreichischen Luftmessnetzes

Luftgütemessung Steyr-Tomitzstraße, S252

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: Der Landeshauptmann für den Vollzug von Bundesgesetzen. Die
Landesregierung für den Vollzug von Landesgesetzen, vertreten durch
das Amt der Oö. Landesregierung.

AUSSTELLUNGSDATUM: September 2019

**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 - Steyr-Tomitzstraße, S252.....	3
Inspektionsgegenstand	5
Inspektionsspezifikationen	5
Prüfspezifikationen	5
Grundlagen für die Beurteilung	6
Stationsdaten	8
Lageplan, Orthofoto.....	9
Stationsfotos	10
Messergebnisse S252, Steyr-Tomitzstraße.....	11
Monatskenndaten S252, Steyr-Tomitzstraße.....	12
Feinstaubüberschreitungen (PM10) S252, Steyr-Tomitzstraße.....	14
Stationsvergleich S252, Steyr-Tomitzstraße	15
Wochentagesgang S252, Steyr-Tomitzstraße.....	16
Windabhängige Auswertungen S252, Steyr-Tomitzstraße	17
Summenhäufigkeitsverteilungen und Häufigkeitsverteilungen S252, Steyr-Tomitzstraße.....	20
Messergebnisse von NO ₂ mit einem Passivsammler	24
Ausbreitungsberechnung	24
Literatur.....	28
Legende.....	29
Datenübertragung und –verarbeitung.....	30

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
Carina Harringer, MSc

Foto, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz



Messauftrag und Messziel

Bei der durchgeführten Messung in Steyr (Steyr-Tomitzstraße) handelt es sich um eine Vorerkundungsmessung nach IG-L (§ 5 Abs. 2). Die Messung war durchzuführen, da aufgrund von Passivsammlermessungen in den Jahren 2016/2017 durch die Oö. Umweltschutzbehörde der Verdacht bestand, dass der NO_2 -Jahresmittelgrenzwert nach IG-L entlang der Tomitzstraße in Steyr (Messpunkt 6 – City-Point) nicht eingehalten wird [1].

Der Auftrag umfasste somit die Messung der Stickoxide (NO und NO_2), von Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) sowie der meteorologischen Komponenten Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Böe, Temperatur und Relativer Feuchte. Die Messung mit der Bezeichnung **S252, Steyr-Tomitzstraße** erfolgte im Zeitraum vom 10. Juli 2018 bis 27. Juni 2019. Zusätzlich wurde von der Oö. Umweltschutzbehörde ein NO_2 -Passivsammler am Windmast des Messcontainers platziert, um die Messwerte des Passivsammlers zu evaluieren.

Der Messstandort wurde gemeinsam mit Vertretern des Gemeinderates Steyr (Mag. Kurt Prack und Mag. Reinhard Kaufmann) ausgewählt. Eine Messung am Standort des Passivsammlers (Messpunkt 6 – City-Point) konnte nicht durchgeführt werden, da die technischen Voraussetzungen für die Errichtung eines Messcontainers nicht gegeben waren (kein befestigter Untergrund und keine Möglichkeit für einen Stromanschluss). Daraufhin wurde auf der gegenüberliegenden Seite der Tomitzstraße ein straßennaher Messort gefunden.

Um die räumliche Schadstoffbelastung im Kreuzungsbereich Tomitzstraße/Leopold-Werndl-Straße abbilden zu können, wurden unterstützend Ausbreitungsberechnungen durchgeführt.

Beurteilung der Messergebnisse - Steyr-Tomitzstraße, S252

Vergleich mit Grenzwerten

Die **Grenz- und Zielwerte** des Immissionsschutzgesetzes - Luft (IG-L) **wurden von der Messstelle Steyr-Tomitzstraße, S252 im Messzeitraum eingehalten** (Tabelle 1). Bezüglich Feinstaub ist festzuhalten, dass im Oktober 2018 und im Jänner 2019 mehrere Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten (Tabelle 7). Während dieser Monate gab es aufgrund der vorherrschenden Witterung in ganz Oberösterreich erhöhte Feinstaubkonzentrationen und somit verbreitet PM_{10} -Überschreitungen an fast allen Messstellen im Überwachungsgebiet. In Summe wurden 7 Überschreitungen festgestellt. Nach IG-L sind 25 Überschreitungen innerhalb eines Kalenderjahres zulässig.

Vergleich mit anderen Stationen

Ein Vergleich mit ausgewählten Stationen in Oberösterreich (Tabelle 8) zeigt, dass die NO_2 - und PM_{10} -Werte an der Station Steyr-Tomitzstraße (S252) über der städtischen Hintergrundmessstelle Steyr (S409) liegen. Im Vergleich mit ähnlich positionierten, straßennahen Messstandorten wie Linz-Römerberg (S431) oder Enns-Kristein (S217) sind die Konzentrationen in Steyr-Tomitzstraße vor allem bei NO_2 doch deutlich niedriger. Im Vergleich zu städtischen Hintergrundmessstellen wie Linz-Stadtpark und Wels sind die ermittelten Werte ebenfalls niedriger.

Windabhängige und tageszeitliche Auswertungen

Die windabhängigen Auswertungen für Feinstaub (Tabelle 9, Tabelle 10) zeigen bei Nord- und Nordostwinden etwas höhere Konzentration, ansonsten ist die Konzentrationsverteilung in Abhängigkeit der Himmelsrichtungen, ziemlich ähnlich. Bei Stickstoffdioxid sind die mittleren Konzentrationen (Tabelle 12) bei Nord- bis Nordostwinden deutlich höher – sie sind eindeutig auf die vorbeiführende Tomitzstraße zurückzuführen. Abbildung 6 zeigt bei den Stickoxiden (NO und NO_2) einen erkennbaren Tagesgang. Die morgendlichen und abendlichen Belastungsspitzen stammen dabei vorrangig vom Verkehr. Am Wochenende sind die



Konzentrationen tagsüber geringer und die Spitzen schwächer ausgeprägt. Bei Feinstaub (Abbildung 5) sind die Tagesgänge generell etwas schwächer ausgeprägt, die Spitzen sind ähnlich wie bei den Stickoxiden am Morgen und am Abend zu beobachten. Neben den Emissionen aus dem Straßenverkehr machen sich bei Feinstaub auch die Emissionen aus dem Hausbrand, und das vor allem im Winter, bemerkbar.

Ausbreitungsberechnungen

Das Ergebnis für die berechneten NO₂-Konzentrationen ist der Abbildung 12 zu entnehmen. An der Messstation Steyr-Tomitzstraße, S252 wurde ein NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ modelliert, was eine geringfügige Überschätzung der NO₂-Immissionen gegenüber der gemessenen Werte (19 µg/m³) darstellt. Der Grenzwert von 35 µg/m³ (inklusive 5 µg/m³ Toleranzmarge) wird entsprechend der Ausbreitungsberechnung im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM10 ist in der Abbildung 13 dargestellt. An der Messstation Steyr-Tomitzstraße, S252 wurde für PM10 ein jährliches Mittel von 17 µg/m³ modelliert, woraus sich eine geringfügige Unterschätzung der PM10-Immissionen gegenüber der gemessenen Werte (18 µg/m³) ergibt. Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten.

Bewertung nach IG-L-Grenzwerten

Für die Bewertung nach IG-L werden ausschließlich die Messwerte der Messung von der Messstelle S252, Steyr-Tomitzstraße herangezogen.

Schadstoff	Grenzwerteinhaltung	weitere Veranlassungen (Beschreibung der Maßnahmen)	
NO ₂ -HMW	eingehalten	keine	
NO ₂ -JMW	eingehalten	keine	
NO ₂ -TMW*	eingehalten	keine	
PM10-TMW	7 Überschreitungstage	keine – es sind 25 Überschreitungen zulässig	
PM10-JMW	eingehalten	keine	
PM2.5-JMW	eingehalten	keine	

Tabelle 1: 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

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 Steyr-Tomitzstraße.

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. 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 Statuserhebung 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 10µm bzw. 2,5µm) gemessen. Verwendetes Messgerät: Grimm

NO und NO2: EN 14211 (2005-03) Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz (QMSOP-PR-003/LG). Verwendete Messgeräte: NOxAPI 200 und NOxAPNA 370

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 PM10 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.



Weitere nichtakkreditierte Verfahren:
NO₂-Passivsammlermessung
Ausbreitungsberechnung

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 mg/m^3 ; Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren: angegeben in ng/m^3)

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenstoffmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM ₁₀			50 ***)	40
Blei in PM ₁₀				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 PM₁₀-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.

Anlage 1b: Immissionsgrenzwert für PM_{2,5}

zu § 3 Abs.1

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration von PM_{2,5} gilt der Wert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert während eines Kalenderjahres (Jahresmittelwert). Der Immissionsgrenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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: $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Stickstoffdioxid: $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Anlage 5a: Zielwert für Stickstoffdioxid

Als Zielwert der Konzentration von Stickstoffdioxid gilt der Wert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 ¹⁾
Wintermittelwert	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Perzentile oder Summenhäufigkeitswerte	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Kennwert	Mindestanzahl der TMW
Jahresmittelwert (JMW)	90% ²⁾ 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.

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

²⁾ Datenverluste aufgrund regelmäßiger Kalibrierung oder üblicher Gerätewartung sind in der Anforderung für die Berechnung des Jahresmittelwerts nicht berücksichtigt.



Stationsdaten

S252 Steyr-Tomitzstraße

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S252
Anschrift der Station	Tomitzstrasse, 4400 Steyr
Geogr. Länge	14°24' 56,8"(GK M31 80775)
Geogr. Breite	48°2' 10,6"(GK M31 322550)
Seehöhe der Station	308 m
Höhe des Windmast über Grund	10 m
Topographie, Lage der Station	hügelig
Siedlungsstruktur	Stadtteil von Steyr
Lokale Umgebung	Schule, Wohnblock, Wohnhäuser, starkbefahrene Straße
Unmittelbare Umgebung	Tomitzstrasse, Gymnasium
Messziel(e)	Vorerkundungsmessung nach IG-L
Station steht seit (bzw. von - bis)	10.7.2018 - 27.6.2019
Bemerkungen	

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
PM10-Staub kont.	07/18 - 06/19
PM2,5-Staub kont.	07/18 - 06/19
Stickoxide	07/18 - 06/19
Windrichtung, -geschwindigk.	07/18 - 06/19
Lufttemperatur	07/18 - 06/19
Relative Feuchte	07/18 - 06/19

Tabelle 2: Stationsdaten S252, Steyr-Tomitzstraße



Lageplan, Orthofoto



Abbildung 1: Station S252, Steyr-Tomitzastraße, Lageplan



Abbildung 2: Station S252, Steyr-Tomitzastraße, Orthofoto

Stationsfotos



Abbildung 3: Messstelle S252 in nordöstliche Richtung (Aufnahmedatum: 10.7.2018)



Abbildung 4: Messstelle S252 in nordwestliche Richtung (Aufnahmedatum: 04.10.2018)



Messergebnisse S252, Steyr-Tomitzstraße

Messzeitraum				Stationsnummer
Schadstoffe:	10.07.2018	bis	27.06.2019	S252
Meteorologie:	10.07.2018	bis	27.06.2019	S252

Schadstoff	Einheit	Mittelwert	Grenzwert (+Toleranz)	% Grenzwert	Maximaler HMW	Grenzwert	% Grenzwert	Anzahl Üb.	Anz. HMWs
SO ₂	[µg/m ³]					200			
PM10*	[µg/m ³]	18	40	46%	191				16823
PM2,5*	[µg/m ³]	14	25	55%	66				16823
NO	[µg/m ³]	11			301				16429
NO ₂	[µg/m ³]	19	35	55%	111	200	56%	0	16429
H ₂ S	[µg/m ³]								

* kont. Messung (Grimm)

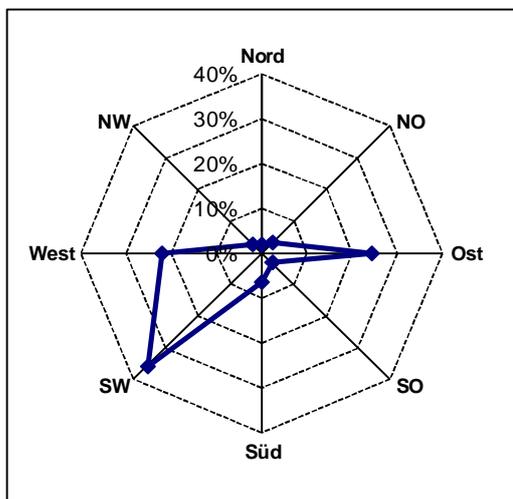
Schadstoff	Einheit	Maximaler MW8	Grenzwert	% Grenzwert	Maximaler TMW	Grenzwert	% Grenzwert	Anzahl Üb.	Anz. TMWs
SO ₂	[µg/m ³]					120			
PM10*	[µg/m ³]	73			60	50	120%	7	350
PM2,5*	[µg/m ³]	59			49				350
NO	[µg/m ³]	197			109				350
NO ₂	[µg/m ³]	61			44	80**	56%		350
H ₂ S	[µg/m ³]								

* kont. Messung (Grimm)

** Zielwert

Meteorolog. Größe	Einheit	Mittelwert	Maximaler HMW	Minimaler HMW	Maximaler TMW	Anz. HMW	Anz. TMW	% Werte < 0,5
WIV	m/s	1,2	7,5	0,0	5,2	16796	348	30%
BOE	m/s	3,6	18,7	0,4	18,7	16796	348	
TEMP	Grad C	11,1	36,5	-9,7	28,1	16837	350	
RF	%	73,6	100,0	14,4	99,2	16838	350	
GSTR	W/m ²							

Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen



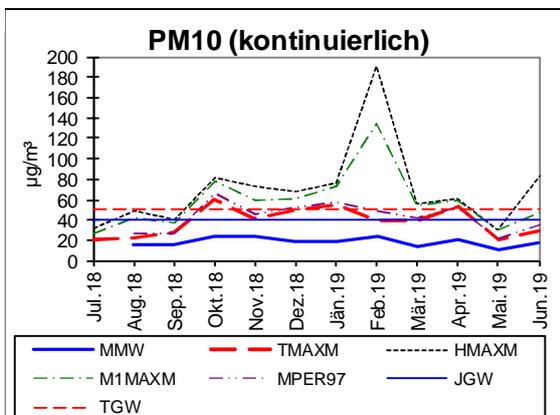
Nord	2%
NO	3%
Ost	24%
SO	3%
Süd	7%
SW	36%
West	22%
NW	3%
Anzahl HMW	16796

Tabelle 3: Messergebnisse S252, Steyr-Tomitzstraße

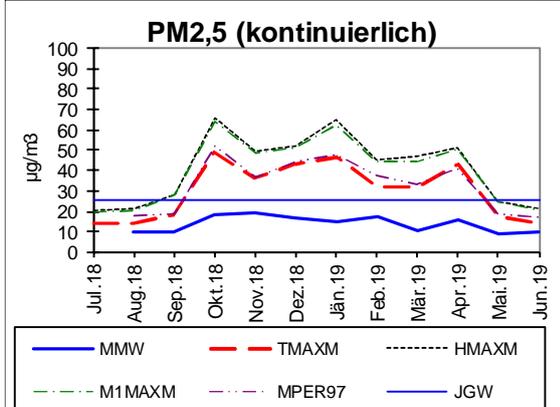


Monatskenndaten S252, Steyr-Tomitzstraße

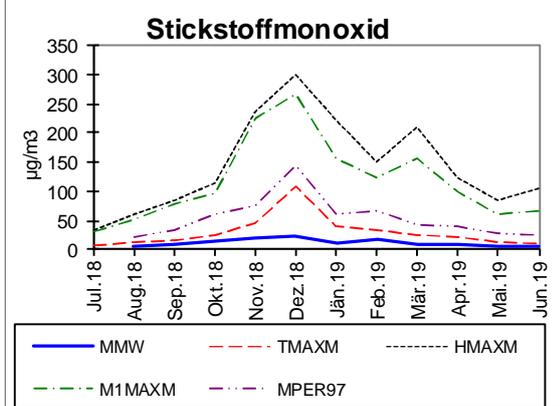
Jul 2018 bis Jun 2019



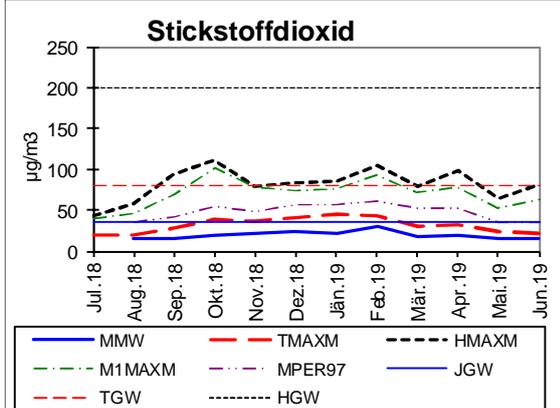
PM10kont [µg/m ³]		S252			
	MMW	TMAXM	HMAXM	M1MAXM	MPER97
Jul.18			20	31	27
Aug.18	15	23	49	43	27
Sep.18	15	28	41	37	27
Okt.18	25	60	81	78	66
Nov.18	23	42	73	60	45
Dez.18	19	51	67	61	52
Jän.19	19	55	76	73	58
Feb.19	23	40	191	135	49
Mär.19	14	40	57	54	43
Apr.19	21	53	61	59	52
Mai.19	11	21	31	31	22
Jun.19	18	30	82	47	35



PM25kont [µg/m ³]		S252			
	MMW	TMAXM	HMAXM	M1MAXM	MPER97
Jul.18			15	20	20
Aug.18	10	14	21	21	18
Sep.18	10	18	28	28	19
Okt.18	18	49	66	64	52
Nov.18	19	36	50	49	37
Dez.18	16	43	52	51	44
Jän.19	15	47	65	63	48
Feb.19	18	32	45	45	38
Mär.19	11	32	47	44	34
Apr.19	16	44	51	50	41
Mai.19	9	17	25	25	18
Jun.19	10	14	21	20	17



NO [µg/m ³]		S252			
	MMW	TMAXM	HMAXM	M1MAXM	MPER97
Jul.18			7	33	30
Aug.18	5	12	62	53	21
Sep.18	8	16	83	79	35
Okt.18	13	26	114	97	62
Nov.18	19	47	237	226	74
Dez.18	23	109	301	268	144
Jän.19	10	39	221	157	60
Feb.19	16	35	151	124	66
Mär.19	7	25	211	157	44
Apr.19	8	23	124	100	41
Mai.19	6	12	83	62	27
Jun.19	5	11	104	66	26

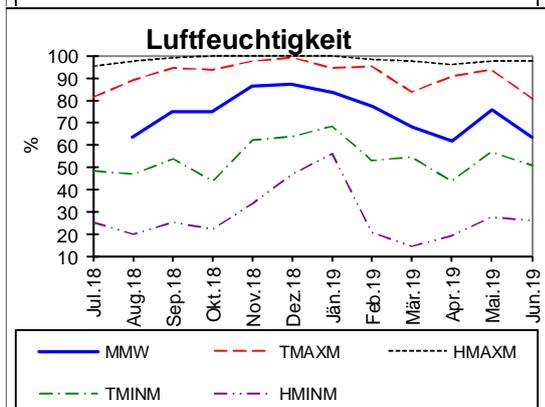
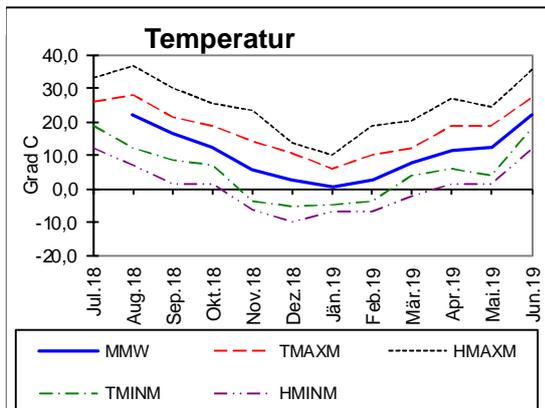


NO2 [µg/m ³]		S252			
	MMW	TMAXM	HMAXM	M1MAXM	MPER97
Jul.18			20	44	40
Aug.18	15	21	58	46	35
Sep.18	16	28	95	69	41
Okt.18	21	39	111	101	55
Nov.18	23	36	79	78	48
Dez.18	24	42	83	74	58
Jän.19	22	44	85	76	57
Feb.19	30	44	105	94	62
Mär.19	18	31	80	72	52
Apr.19	19	32	99	78	53
Mai.19	15	24	65	53	36
Jun.19	15	23	83	63	36

Tabelle 4: Monatskenndaten (PM10, PM2.5, NO, NO2) S252, Steyr-Tomitzstraße



Jul 2018 bis Jun 2019



TEMP	[Grad C]					S252
	MMW	TMAXM	HMAXM	TMINM	HMINM	
Jul.18		25,9	33,3	18,8	12,0	
Aug.18	22,2	28,1	36,5	12,0	7,2	
Sep.18	16,4	21,1	30,1	8,8	1,2	
Okt.18	12,1	18,8	25,6	7,0	1,5	
Nov.18	5,8	14,1	23,3	-3,6	-6,6	
Dez.18	2,5	10,5	13,7	-5,3	-9,7	
Jän.19	0,4	5,8	9,9	-4,8	-7,0	
Feb.19	2,8	10,1	18,8	-3,9	-6,6	
Mär.19	7,7	12,1	20,6	3,7	-2,4	
Apr.19	11,2	19,0	26,7	6,0	1,6	
Mai.19	12,2	18,8	24,2	3,8	1,1	
Jun.19	22,2	27,6	35,5	18,5	12,3	

RF	[%]					S252
	MMW	TMAXM	HMAXM	TMINM	HMINM	
Jul.18		82	95	49	25	
Aug.18	64	89	98	47	20	
Sep.18	75	94	99	53	25	
Okt.18	75	94	100	44	22	
Nov.18	86	98	100	62	34	
Dez.18	87	99	100	64	47	
Jän.19	83	94	100	68	56	
Feb.19	78	95	99	53	21	
Mär.19	68	84	97	55	14	
Apr.19	62	91	96	44	19	
Mai.19	75	94	98	57	28	
Jun.19	64	81	97	51	26	

Tabelle 5: Monatskenndaten (TEMP, RF) S252, Steyr-Tomitzstraße

Legende zu den Monatskenndaten:

- HMAXM: maximaler Halbstundenmittelwert im Monat
- HMINM: minimaler Halbstundenmittelwert im Monat
- TMAXM: maximaler Tagesmittelwert im Monat
- TMINM: minimaler Tagesmittelwert im Monat
- MMW: Monatsmittelwert
- M1MAXM: maximaler Einstundenmittelwert im Monat
- MPER97: höchstes 97Perzentil im Monat
- BOEMAX: maximale Böe des Monats
- HGW: Grenzwert für den Halbstundenmittelwert
- TGW: Grenzwert für den Tagesmittelwert
- JGW: Grenzwert für den Jahresmittelwert
- ALARM: Alarmwert

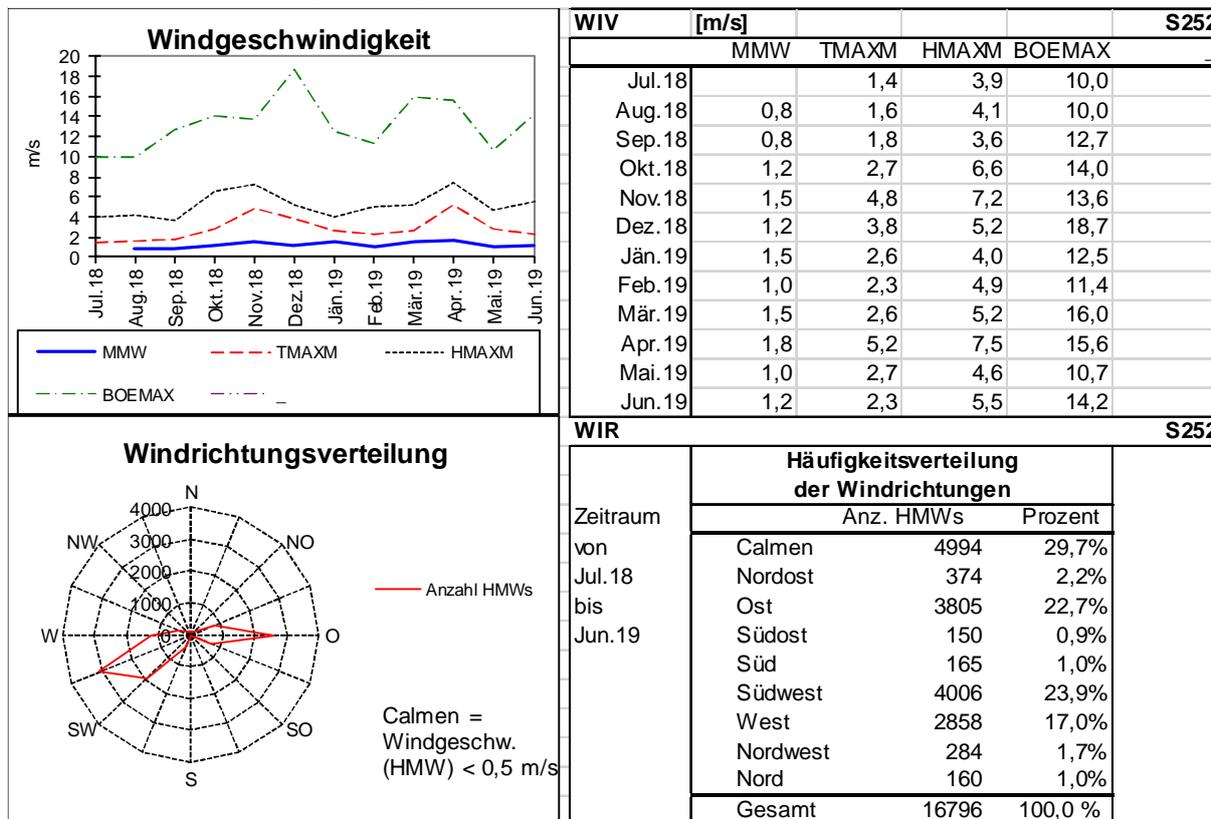


Tabelle 6: Monatskenndaten (WIV, WIR) S252, Steyr-Tomitzstraße

Feinstaubüberschreitungen (PM10) S252, Steyr-Tomitzstraße

Komponente	PM10kont#2 S252 TMW [ug/m3]
Anz. Überschreit.	7
Maximalwert	60
19.10.2018	57
20.10.2018	60
03.12.2018	51
22.01.2019	54
23.01.2019	55
24.01.2019	51
10.04.2019	53

Tabelle 7: Feinstaubüberschreitungen – Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert > 50µg/m³

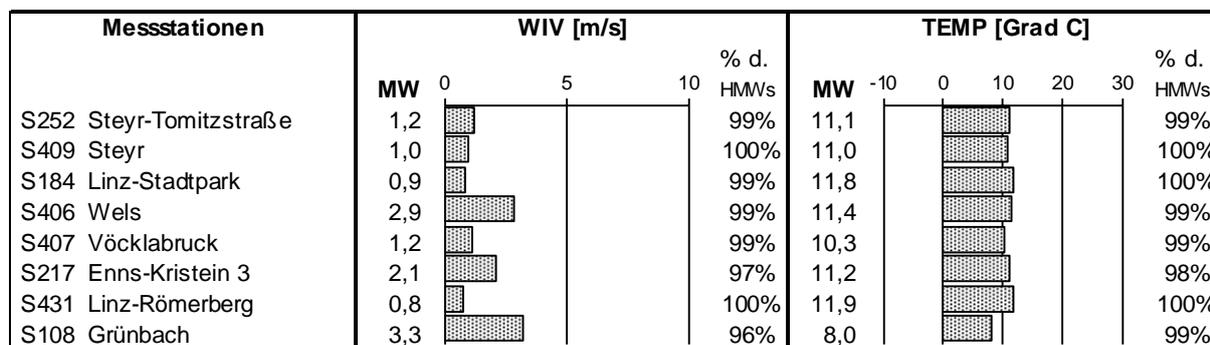
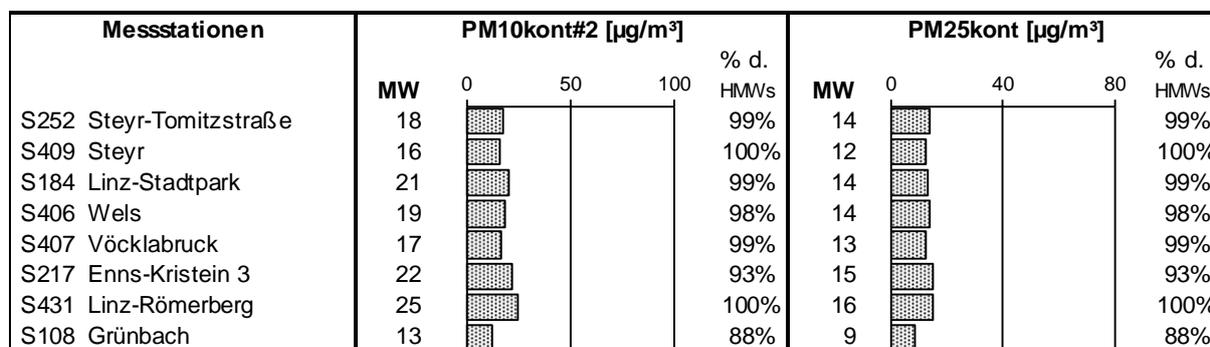
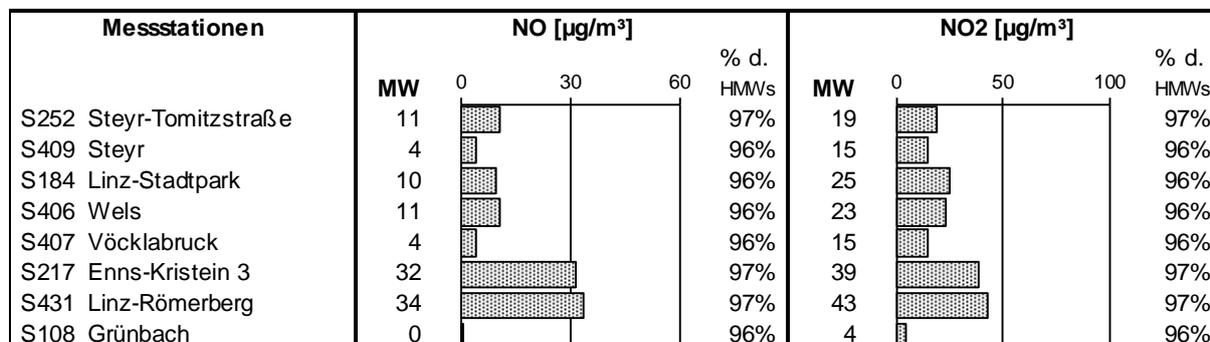


Stationsvergleich S252, Steyr-Tomitzstraße

10.Juli 2018

bis

27.Juni 2019



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.

Tabelle 8: Stationsvergleich der Mittelwerte



Wochentagesgang S252, Steyr-Tomitzstraße

Wochengang, 10.Juli 2018 - 26.Juni 2019

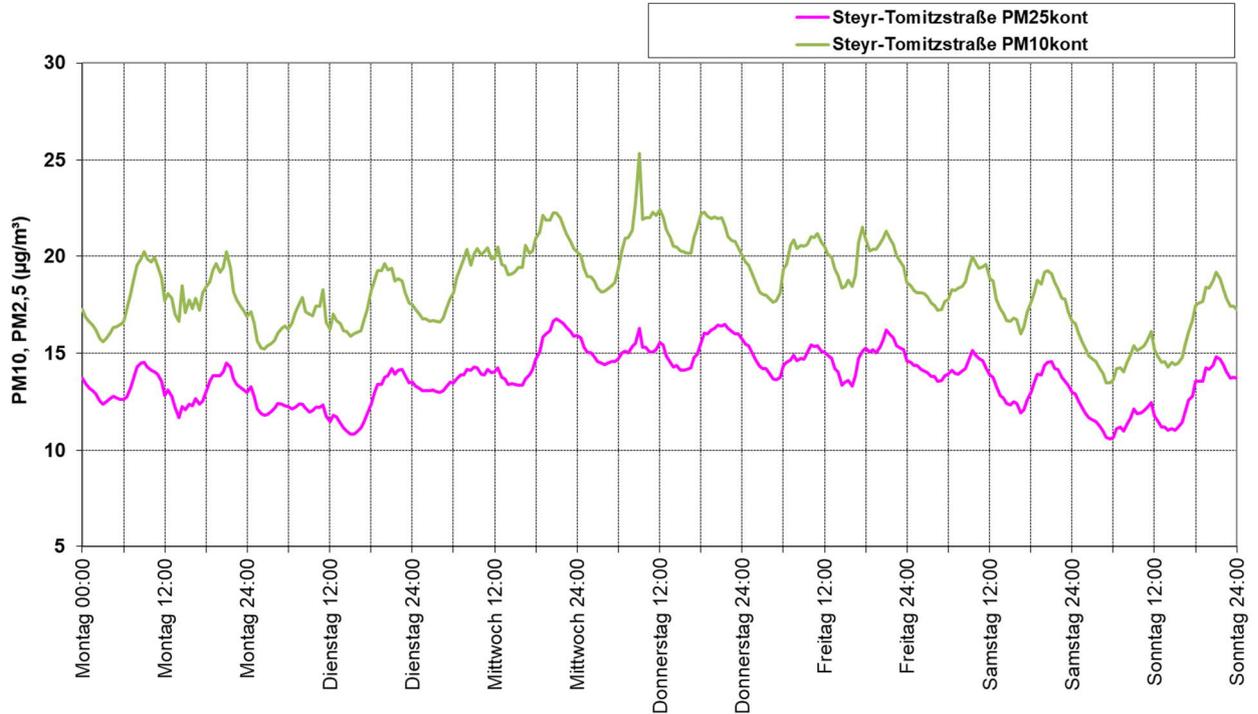


Abbildung 5: Wochentagesgang PM10, PM2,5

Wochengang, 10.Juli 2018 - 26.Juni 2019

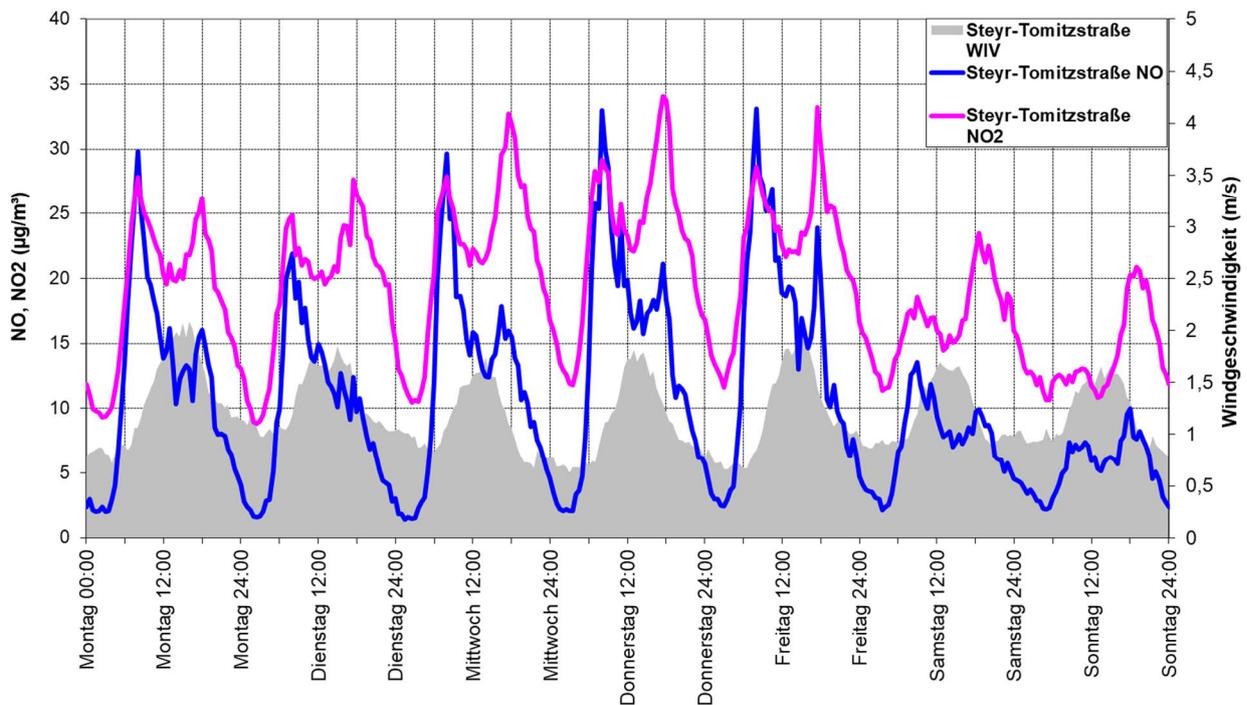


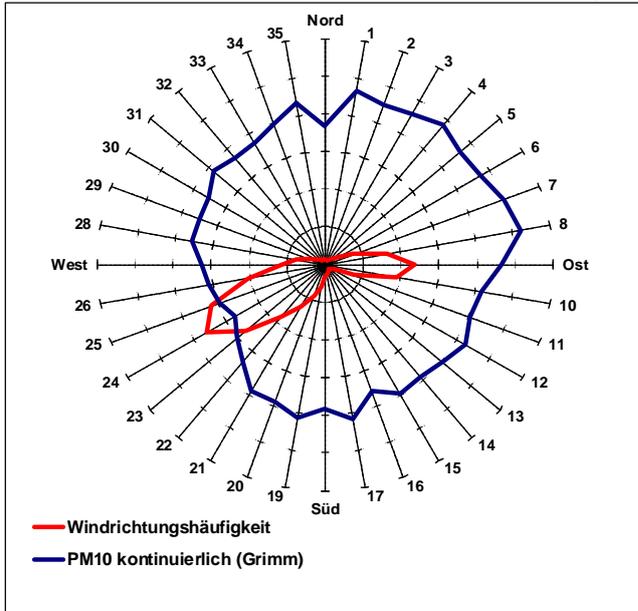
Abbildung 6: Wochentagesgang NO, NO2 und WIV



Windabhängige Auswertungen S252, Steyr-Tomitzstraße

Windabhängige Auswertung

Komponente: **PM10kont#2** PM10 kontinuierlich (Grimm) Windrichtung: **WIR**
Station: **S252** Steyr-Tomitzstraße Windgeschw.: **WIV**
von: **10.07.2018** Mittelwerttyp: **HMW**
bis: **27.06.2019** Windstille unter(m/s): **0,1**



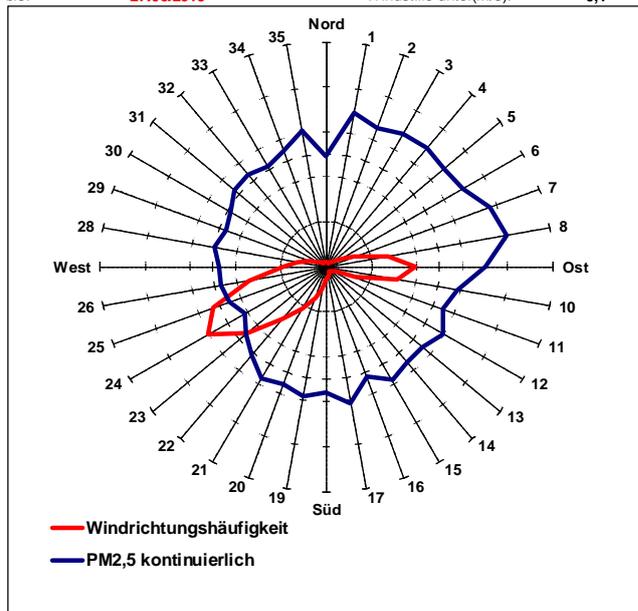
Windstille (<0,1 m/s): 193 Werte (1,15%)
Gültige Werte: 16781 Ungültige Werte: 163

Windklasse	Grad von - bis	Anzahl Werte	%	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Calmen		193	1,2	21,6
1	>= 5 bis < 15	64	0,4	23,4
2	>= 15 bis < 25	57	0,3	22,5
3	>= 25 bis < 35	77	0,5	23,0
4	>= 35 bis < 45	95	0,6	24,2
5	>= 45 bis < 55	105	0,6	23,2
6	>= 55 bis < 65	192	1,1	23,7
7	>= 65 bis < 75	438	2,6	25,1
8	>= 75 bis < 85	922	5,5	26,1
Ost		1305	7,8	23,3
10	>= 85 bis < 95	1070	6,4	20,8
11	>= 95 bis < 105	450	2,7	20,3
12	>= 105 bis < 115	150	0,9	21,3
13	>= 115 bis < 125	103	0,6	20,1
14	>= 125 bis < 135	80	0,5	19,5
15	>= 135 bis < 145	92	0,5	19,7
16	>= 145 bis < 155	103	0,6	17,9
17	>= 155 bis < 165	134	0,8	20,9
Süd		198	1,2	19,1
19	>= 165 bis < 175	327	1,9	20,7
20	>= 175 bis < 185	499	3,0	19,3
21	>= 185 bis < 195	722	4,3	19,4
22	>= 195 bis < 205	1013	6,0	16,8
23	>= 205 bis < 215	1529	9,1	15,1
24	>= 215 bis < 225	2009	12,0	13,6
25	>= 225 bis < 235	1784	10,6	14,8
26	>= 235 bis < 245	1153	6,9	15,5
West		626	3,7	16,2
28	>= 245 bis < 255	436	2,6	17,8
29	>= 255 bis < 265	250	1,5	17,6
30	>= 265 bis < 275	155	0,9	17,6
31	>= 275 bis < 285	101	0,6	19,2
32	>= 285 bis < 295	75	0,4	18,5
33	>= 295 bis < 305	73	0,4	18,6
34	>= 305 bis < 315	70	0,4	19,8
35	>= 315 bis < 325	62	0,4	21,8
Nord		69	0,4	18,3

Tabelle 9: Windabhängige Auswertung PM10kont

Windabhängige Auswertung

Komponente: **PM25kont** PM2,5 kontinuierlich Windrichtung: **WIR**
Station: **S252** Steyr-Tomitzstraße Windgeschw.: **WIV**
von: **10.07.2018** Mittelwerttyp: **HMW**
bis: **27.06.2019** Windstille unter(m/s): **0,1**



Windstille (<0,1 m/s): 193 Werte (1,15%)
Gültige Werte: 16781 Ungültige Werte: 163

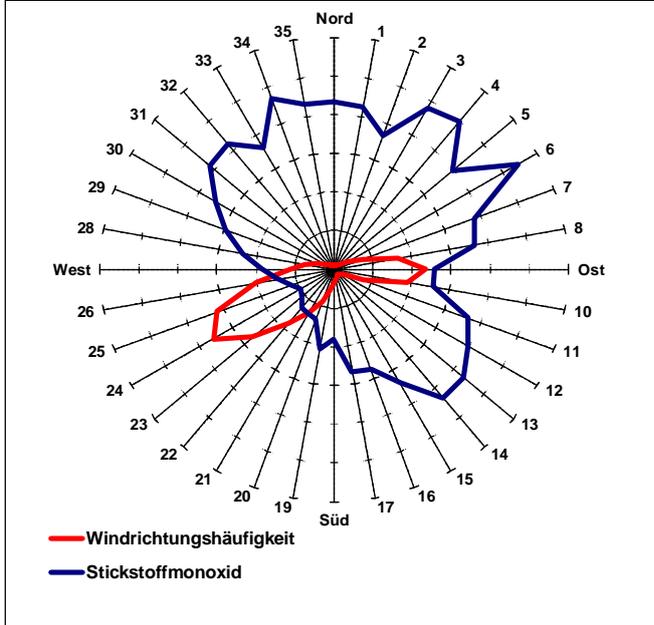
Windklasse	Grad von - bis	Anzahl Werte	%	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Calmen		193	1,2	16,0
1	>= 5 bis < 15	64	0,4	17,3
2	>= 15 bis < 25	57	0,3	16,4
3	>= 25 bis < 35	77	0,5	17,0
4	>= 35 bis < 45	95	0,6	17,3
5	>= 45 bis < 55	105	0,6	17,0
6	>= 55 bis < 65	192	1,1	17,5
7	>= 65 bis < 75	438	2,6	19,3
8	>= 75 bis < 85	922	5,5	20,1
Ost		1305	7,8	17,6
10	>= 85 bis < 95	1070	6,4	14,6
11	>= 95 bis < 105	450	2,7	13,7
12	>= 105 bis < 115	150	0,9	14,9
13	>= 115 bis < 125	103	0,6	13,8
14	>= 125 bis < 135	80	0,5	13,9
15	>= 135 bis < 145	92	0,5	14,6
16	>= 145 bis < 155	103	0,6	12,9
17	>= 155 bis < 165	134	0,8	15,4
Süd		198	1,2	14,0
19	>= 165 bis < 175	327	1,9	14,6
20	>= 175 bis < 185	499	3,0	14,0
21	>= 185 bis < 195	722	4,3	14,4
22	>= 195 bis < 205	1013	6,0	12,8
23	>= 205 bis < 215	1529	9,1	11,6
24	>= 215 bis < 225	2009	12,0	10,5
25	>= 225 bis < 235	1784	10,6	11,4
26	>= 235 bis < 245	1153	6,9	11,8
West		626	3,7	11,9
28	>= 245 bis < 255	436	2,6	12,6
29	>= 255 bis < 265	250	1,5	11,8
30	>= 265 bis < 275	155	0,9	12,1
31	>= 275 bis < 285	101	0,6	13,3
32	>= 285 bis < 295	75	0,4	13,4
33	>= 295 bis < 305	73	0,4	12,9
34	>= 305 bis < 315	70	0,4	13,6
35	>= 315 bis < 325	62	0,4	15,3
Nord		69	0,4	12,3

Tabelle 10: Windabhängige Auswertung PM2,5



Windabhängige Auswertung

Komponente: **NO** Stickstoffmonoxid Windrichtung: **WIR**
 Station: **S252** Steyr-Tomitzstraße Windgeschw.: **WIV**
 von: **10.07.2018** Mittelwerttyp: **HMW**
 bis: **27.06.2019** Windstille unter(m/s): **0,1**



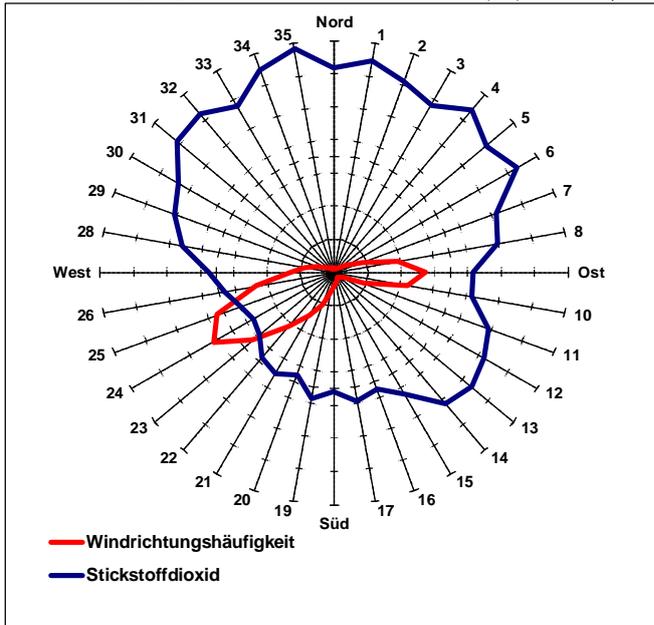
Windstille (<0,1 m/s): 191 Werte (1,17%)
 Gültige Werte: 16389 Ungültige Werte: 555

Tabelle 11: Windabhängige Auswertung NO

Windklasse	Grad von - bis	Anzahl Werte	%	Mittelwert [µg/m³]
Calmen		191	1,2	23,6
1	>= 5 bis < 15	62	0,4	21,3
2	>= 15 bis < 25	56	0,3	18,4
3	>= 25 bis < 35	73	0,4	24,0
4	>= 35 bis < 45	93	0,6	25,0
5	>= 45 bis < 55	101	0,6	19,8
6	>= 55 bis < 65	189	1,2	27,2
7	>= 65 bis < 75	421	2,6	19,1
8	>= 75 bis < 85	903	5,5	18,3
Ost	>= 85 bis < 95	1290	7,9	12,9
10	>= 95 bis < 105	1045	6,4	12,8
11	>= 105 bis < 115	437	2,7	18,3
12	>= 115 bis < 125	143	0,9	19,9
13	>= 125 bis < 135	102	0,6	21,7
14	>= 135 bis < 145	78	0,5	21,7
15	>= 145 bis < 155	88	0,5	16,8
16	>= 155 bis < 165	101	0,6	13,7
17	>= 165 bis < 175	130	0,8	13,4
Süd	>= 175 bis < 185	196	1,2	9,0
19	>= 185 bis < 195	319	1,9	10,5
20	>= 195 bis < 205	489	3,0	6,9
21	>= 205 bis < 215	711	4,3	6,7
22	>= 215 bis < 225	993	6,1	6,5
23	>= 225 bis < 235	1492	9,1	5,4
24	>= 235 bis < 245	1956	11,9	4,9
25	>= 245 bis < 255	1743	10,6	5,8
26	>= 255 bis < 265	1119	6,8	7,4
West	>= 265 bis < 275	609	3,7	9,3
28	>= 275 bis < 285	426	2,6	11,9
29	>= 285 bis < 295	245	1,5	14,8
30	>= 295 bis < 305	149	0,9	17,6
31	>= 305 bis < 315	100	0,6	20,8
32	>= 315 bis < 325	71	0,4	21,1
33	>= 325 bis < 335	71	0,4	18,1
34	>= 335 bis < 345	69	0,4	23,5
35	>= 345 bis < 355	60	0,4	21,7
Nord	>= 355 bis < 5	68	0,4	21,6

Windabhängige Auswertung

Komponente: **NO2** Stickstoffdioxid Windrichtung: **WIR**
 Station: **S252** Steyr-Tomitzstraße Windgeschw.: **WIV**
 von: **10.07.2018** Mittelwerttyp: **HMW**
 bis: **27.06.2019** Windstille unter(m/s): **0,1**



Windstille (<0,1 m/s): 191 Werte (1,17%)
 Gültige Werte: 16389 Ungültige Werte: 555

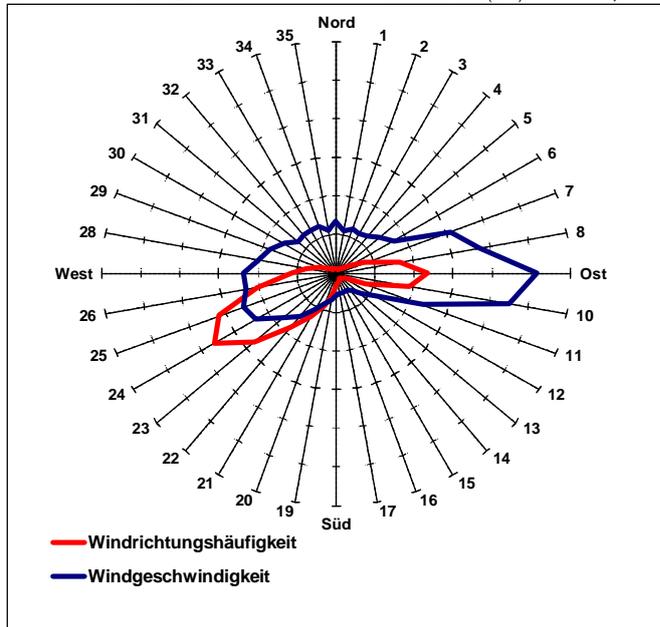
Tabelle 12: Windabhängige Auswertung NO2

Windklasse	Grad von - bis	Anzahl Werte	%	Mittelwert [µg/m³]
Calmen		191	1,2	27,1
1	>= 5 bis < 15	62	0,4	32,5
2	>= 15 bis < 25	56	0,3	30,7
3	>= 25 bis < 35	73	0,4	29,1
4	>= 35 bis < 45	93	0,6	32,1
5	>= 45 bis < 55	101	0,6	29,6
6	>= 55 bis < 65	189	1,2	31,5
7	>= 65 bis < 75	421	2,6	25,8
8	>= 75 bis < 85	903	5,5	24,7
Ost	>= 85 bis < 95	1290	7,9	20,7
10	>= 95 bis < 105	1045	6,4	20,9
11	>= 105 bis < 115	437	2,7	24,7
12	>= 115 bis < 125	143	0,9	25,8
13	>= 125 bis < 135	102	0,6	26,8
14	>= 135 bis < 145	78	0,5	25,8
15	>= 145 bis < 155	88	0,5	21,2
16	>= 155 bis < 165	101	0,6	18,7
17	>= 165 bis < 175	130	0,8	19,7
Süd	>= 175 bis < 185	196	1,2	17,9
19	>= 185 bis < 195	319	1,9	19,3
20	>= 195 bis < 205	489	3,0	16,3
21	>= 205 bis < 215	711	4,3	17,7
22	>= 215 bis < 225	993	6,1	16,8
23	>= 225 bis < 235	1492	9,1	14,6
24	>= 235 bis < 245	1956	11,9	14,0
25	>= 245 bis < 255	1743	10,6	14,9
26	>= 255 bis < 265	1119	6,8	16,6
West	>= 265 bis < 275	609	3,7	18,7
28	>= 275 bis < 285	426	2,6	23,2
29	>= 285 bis < 295	245	1,5	25,3
30	>= 295 bis < 305	149	0,9	26,8
31	>= 305 bis < 315	100	0,6	30,6
32	>= 315 bis < 325	71	0,4	31,3
33	>= 325 bis < 335	71	0,4	29,0
34	>= 335 bis < 345	69	0,4	32,4
35	>= 345 bis < 355	60	0,4	34,2
Nord	>= 355 bis < 5	68	0,4	30,9



Windabhängige Auswertung

Komponente: **WIV** Windgeschwindigkeit Windrichtung: **WIR**
 Station: **S252** Steyr-Tomitzstraße Windgeschw.: **WIV**
 von: **10.07.2018** Mittelwerttyp: **HMW**
 bis: **27.06.2019** Windstille unter(m/s): **0,1**



Windstille (<0,1 m/s): 193 Werte (1,15%)
 Gültige Werte: 16796 Ungültige Werte: 148

Windklasse	Grad von - bis	Anzahl Werte	%	Mittelwert [m/s]
Calmen		193	1,1	0,1
1	>= 5 bis < 15	64	0,4	0,5
2	>= 15 bis < 25	57	0,3	0,6
3	>= 25 bis < 35	77	0,5	0,6
4	>= 35 bis < 45	95	0,6	0,6
5	>= 45 bis < 55	105	0,6	0,7
6	>= 55 bis < 65	192	1,1	0,9
7	>= 65 bis < 75	439	2,6	1,6
8	>= 75 bis < 85	924	5,5	1,9
Ost	>= 85 bis < 95	1309	7,8	2,6
10	>= 95 bis < 105	1070	6,4	2,3
11	>= 105 bis < 115	450	2,7	1,2
12	>= 115 bis < 125	150	0,9	0,6
13	>= 125 bis < 135	103	0,6	0,4
14	>= 135 bis < 145	80	0,5	0,3
15	>= 145 bis < 155	92	0,5	0,3
16	>= 155 bis < 165	103	0,6	0,3
17	>= 165 bis < 175	134	0,8	0,3
Süd	>= 175 bis < 185	198	1,2	0,3
19	>= 185 bis < 195	327	1,9	0,4
20	>= 195 bis < 205	499	3,0	0,4
21	>= 205 bis < 215	722	4,3	0,5
22	>= 215 bis < 225	1013	6,0	0,7
23	>= 225 bis < 235	1530	9,1	0,9
24	>= 235 bis < 245	2010	12,0	1,2
25	>= 245 bis < 255	1787	10,6	1,3
26	>= 255 bis < 265	1154	6,9	1,2
West	>= 265 bis < 275	628	3,7	1,2
28	>= 275 bis < 285	436	2,6	1,0
29	>= 285 bis < 295	250	1,5	0,9
30	>= 295 bis < 305	155	0,9	0,8
31	>= 305 bis < 315	101	0,6	0,6
32	>= 315 bis < 325	75	0,4	0,7
33	>= 325 bis < 335	73	0,4	0,6
34	>= 335 bis < 345	70	0,4	0,6
35	>= 345 bis < 355	62	0,4	0,6
Nord	>= 355 bis < 5	69	0,4	0,7

Abbildung 7: Windgeschwindigkeitsverteilung in Abhängigkeit der Windrichtung S252, Steyr-Tomitzstraße

Zeitliche Windrichtungsverteilung in %

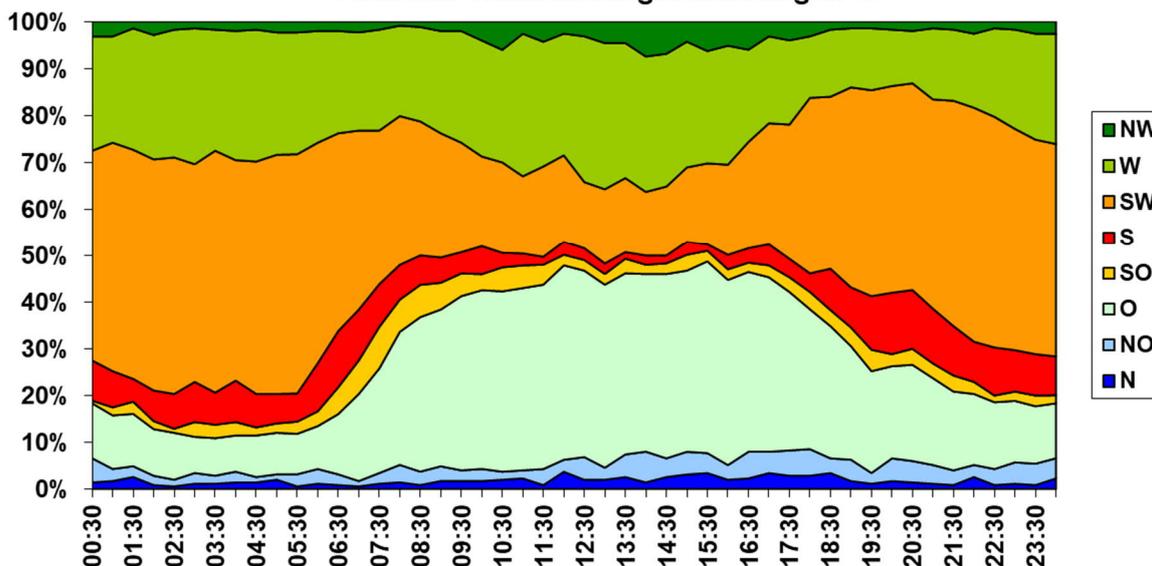


Abbildung 8: Zeitliche Windrichtungsverteilung S252, Steyr-Tomitzstraße



Summenhäufigkeitsverteilungen und Häufigkeitsverteilungen S252, Steyr-Tomitzstraße

Mittelwerttyp: **HMW**von: **10.07.2018**Komponente **PM10kont#2** [ug/m3]bis: **27.06.2019**Station: **S252**

Summenhäufigkeitsverteilung				Häufigkeitsverteilung			
	Klasse	Anzahl Werte	in %	Klasse	Anzahl Werte	in %	
1	alle	16809	100,0%	0 - 0,0	0	0,0%	
2	> 0,0	16809	100,0%	0 - 5,0	1319	7,8%	
3	> 5,0	15490	92,2%	5 - 10,0	2970	17,7%	
4	> 10,0	12520	74,5%	10 - 15,0	3375	20,1%	
5	> 15,0	9145	54,4%	15 - 20,0	3160	18,8%	
6	> 20,0	5985	35,6%	20 - 25,0	2224	13,2%	
7	> 25,0	3761	22,4%	25 - 30,0	1277	7,6%	
8	> 30,0	2484	14,8%	30 - 35,0	931	5,5%	
9	> 35,0	1553	9,2%	35 - 40,0	654	3,9%	
10	> 40,0	899	5,3%	40 - 45,0	306	1,8%	
11	> 45,0	593	3,5%	45 - 50,0	216	1,3%	
12	> 50,0	377	2,2%	50 - 55,0	197	1,2%	
13	> 55,0	180	1,1%	55 - 60,0	94	0,6%	
14	> 60,0	86	0,5%	60 - 65,0	29	0,2%	
15	> 65,0	57	0,3%	65 - 70,0	22	0,1%	
16	> 70,0	35	0,2%	70 - 75,0	20	0,1%	
17	> 75,0	15	0,1%	75 - 80,0	10	0,1%	
18	> 80,0	5	0,0%	80 - 85,0	4	0,0%	
19	> 85,0	1	0,0%	85 - 90,0	0	0,0%	
20	> 90,0	1	0,0%	90 - 95,0	0	0,0%	
21	> 95,0	1	0,0%	95 - 100,0	0	0,0%	
22	> 100,0	1	0,0%	100 - 105,0	0	0,0%	
23	> 105,0	1	0,0%	105 - 110,0	0	0,0%	
24	> 110,0	1	0,0%	110 - 115,0	0	0,0%	
25	> 115,0	1	0,0%	115 - 120,0	0	0,0%	
26	> 120,0	1	0,0%	120 - 125,0	0	0,0%	
27	> 125,0	1	0,0%	125 - 130,0	0	0,0%	
28	> 130,0	1	0,0%	130 - 135,0	0	0,0%	
29	> 135,0	1	0,0%	135 - 140,0	0	0,0%	
30	> 140,0	1	0,0%	140 - 145,0	0	0,0%	
31	> 145,0	1	0,0%	145 - 150,0	0	0,0%	
32	> 150,0	1	0,0%	150 - 155,0	0	0,0%	
33	> 155,0	1	0,0%	155 - 160,0	0	0,0%	
34	> 160,0	1	0,0%	160 - 165,0	0	0,0%	
35	> 165,0	1	0,0%	165 - 170,0	0	0,0%	
36	> 170,0	1	0,0%	170 - 175,0	0	0,0%	
37	> 175,0	1	0,0%	175 - 180,0	0	0,0%	
38	> 180,0	1	0,0%	180 - 185,0	0	0,0%	
39	> 185,0	1	0,0%	185 - 190,0	0	0,0%	
40	> 190,0	1	0,0%	190 - 195,0	1	0,0%	
41	> 195,0	0	0,0%	195 - 200,0	0	0,0%	
42	> 200,0	0	0,0%	über 200	0	0,0%	
Gesamtmaximum		191		Anzahl Werte		16809	
Gesamtminimum		2					

Tabelle 13: Häufigkeitsverteilung PM10kont S252, Steyr-Tomitzstraße



Mittelwerttyp: **HMW**
 Komponente **PM25kont** [ug/m3]
 Station: **S252**

von: **10.07.2018**
 bis: **27.06.2019**

Summenhäufigkeitsverteilung				Häufigkeitsverteilung			
	Klasse	Anzahl Werte	in %	Klasse	Anzahl Werte	in %	
1	alle	16809	100,0%	0 - 0,0	0	0,0%	
2	> 0,0	16809	100,0%	0 - 5,0	2204	13,1%	
3	> 5,0	14605	86,9%	5 - 10,0	4900	29,2%	
4	> 10,0	9705	57,7%	10 - 15,0	4237	25,2%	
5	> 15,0	5468	32,5%	15 - 20,0	2163	12,9%	
6	> 20,0	3305	19,7%	20 - 25,0	1245	7,4%	
7	> 25,0	2060	12,3%	25 - 30,0	901	5,4%	
8	> 30,0	1159	6,9%	30 - 35,0	513	3,1%	
9	> 35,0	646	3,8%	35 - 40,0	226	1,3%	
10	> 40,0	420	2,5%	40 - 45,0	226	1,3%	
11	> 45,0	194	1,2%	45 - 50,0	122	0,7%	
12	> 50,0	72	0,4%	50 - 55,0	37	0,2%	
13	> 55,0	35	0,2%	55 - 60,0	21	0,1%	
14	> 60,0	14	0,1%	60 - 65,0	12	0,1%	
15	> 65,0	2	0,0%	65 - 70,0	2	0,0%	
16	> 70,0	0	0,0%	70 - 75,0	0	0,0%	
17	> 75,0	0	0,0%	75 - 80,0	0	0,0%	
18	> 80,0	0	0,0%	80 - 85,0	0	0,0%	
19	> 85,0	0	0,0%	85 - 90,0	0	0,0%	
20	> 90,0	0	0,0%	90 - 95,0	0	0,0%	
21	> 95,0	0	0,0%	95 - 100,0	0	0,0%	
22	> 100,0	0	0,0%	100 - 105,0	0	0,0%	
23	> 105,0	0	0,0%	105 - 110,0	0	0,0%	
24	> 110,0	0	0,0%	110 - 115,0	0	0,0%	
25	> 115,0	0	0,0%	115 - 120,0	0	0,0%	
26	> 120,0	0	0,0%	120 - 125,0	0	0,0%	
27	> 125,0	0	0,0%	125 - 130,0	0	0,0%	
28	> 130,0	0	0,0%	130 - 135,0	0	0,0%	
29	> 135,0	0	0,0%	135 - 140,0	0	0,0%	
30	> 140,0	0	0,0%	140 - 145,0	0	0,0%	
31	> 145,0	0	0,0%	145 - 150,0	0	0,0%	
32	> 150,0	0	0,0%	150 - 155,0	0	0,0%	
33	> 155,0	0	0,0%	155 - 160,0	0	0,0%	
34	> 160,0	0	0,0%	160 - 165,0	0	0,0%	
35	> 165,0	0	0,0%	165 - 170,0	0	0,0%	
36	> 170,0	0	0,0%	170 - 175,0	0	0,0%	
37	> 175,0	0	0,0%	175 - 180,0	0	0,0%	
38	> 180,0	0	0,0%	180 - 185,0	0	0,0%	
39	> 185,0	0	0,0%	185 - 190,0	0	0,0%	
40	> 190,0	0	0,0%	190 - 195,0	0	0,0%	
41	> 195,0	0	0,0%	195 - 200,0	0	0,0%	
42	> 200,0	0	0,0%	über 200	0	0,0%	
Gesamtmaximum		66		Anzahl Werte		16809	
Gesamtminimum		2					

Tabelle 14: Häufigkeitsverteilung PM2,5kont S252, Steyr-Tomitzastraße

Mittelwerttyp: **HMW**von: **10.07.2018**Komponente **NO** [ug/m3]bis: **27.06.2019**Station: **S252**

Summenhäufigkeitsverteilung

Häufigkeitsverteilung

	Klasse	Anzahl Werte	in %	Klasse	Anzahl Werte	in %	
1	alle	16415	100,0%	0 - 0,0	326	2,0%	
2	> 0,0	16089	98,0%	0 - 5,0	8356	50,9%	
3	> 5,0	7733	47,1%	5 - 10,0	3046	18,6%	
4	> 10,0	4687	28,6%	10 - 15,0	1484	9,0%	
5	> 15,0	3203	19,5%	15 - 20,0	855	5,2%	
6	> 20,0	2348	14,3%	20 - 25,0	576	3,5%	
7	> 25,0	1772	10,8%	25 - 30,0	433	2,6%	
8	> 30,0	1339	8,2%	30 - 35,0	296	1,8%	
9	> 35,0	1043	6,4%	35 - 40,0	210	1,3%	
10	> 40,0	833	5,1%	40 - 45,0	149	0,9%	
11	> 45,0	684	4,2%	45 - 50,0	132	0,8%	
12	> 50,0	552	3,4%	50 - 55,0	99	0,6%	
13	> 55,0	453	2,8%	55 - 60,0	61	0,4%	
14	> 60,0	392	2,4%	60 - 65,0	46	0,3%	
15	> 65,0	346	2,1%	65 - 70,0	53	0,3%	
16	> 70,0	293	1,8%	70 - 75,0	42	0,3%	
17	> 75,0	251	1,5%	75 - 80,0	33	0,2%	
18	> 80,0	218	1,3%	80 - 85,0	37	0,2%	
19	> 85,0	181	1,1%	85 - 90,0	25	0,2%	
20	> 90,0	156	1,0%	90 - 95,0	21	0,1%	
21	> 95,0	135	0,8%	95 - 100,0	14	0,1%	
22	> 100,0	121	0,7%	100 - 105,0	25	0,2%	
23	> 105,0	96	0,6%	105 - 110,0	9	0,1%	
24	> 110,0	87	0,5%	110 - 115,0	10	0,1%	
25	> 115,0	77	0,5%	115 - 120,0	7	0,0%	
26	> 120,0	70	0,4%	120 - 125,0	2	0,0%	
27	> 125,0	68	0,4%	125 - 130,0	9	0,1%	
28	> 130,0	59	0,4%	130 - 135,0	5	0,0%	
29	> 135,0	54	0,3%	135 - 140,0	4	0,0%	
30	> 140,0	50	0,3%	140 - 145,0	6	0,0%	
31	> 145,0	44	0,3%	145 - 150,0	3	0,0%	
32	> 150,0	41	0,2%	150 - 155,0	3	0,0%	
33	> 155,0	38	0,2%	155 - 160,0	3	0,0%	
34	> 160,0	35	0,2%	160 - 165,0	4	0,0%	
35	> 165,0	31	0,2%	165 - 170,0	6	0,0%	
36	> 170,0	25	0,2%	170 - 175,0	2	0,0%	
37	> 175,0	23	0,1%	175 - 180,0	4	0,0%	
38	> 180,0	19	0,1%	180 - 185,0	1	0,0%	
39	> 185,0	18	0,1%	185 - 190,0	2	0,0%	
40	> 190,0	16	0,1%	190 - 195,0	2	0,0%	
41	> 195,0	14	0,1%	195 - 200,0	2	0,0%	
42	> 200,0	12	0,1%	über 200	12	0,1%	
Gesamtmaximum		301		Anzahl Werte		16415	
Gesamtminimum		0					

Tabelle 15: Häufigkeitsverteilung NO S252, Steyr-Tomitzstraße



Mittelwerttyp: **HMW**
 Komponente **NO2**
 Station: **S252**

[ug/m3]

von: **10.07.2018**
 bis: **27.06.2019**

Summenhäufigkeitsverteilung

Häufigkeitsverteilung

	Klasse	Anzahl Werte	in %	Klasse	Anzahl Werte	in %	
1	alle	16415	100,0%	0 - 0,0	0	0,0%	
2	> 0,0	16415	100,0%	0 - 5,0	1016	6,2%	
3	> 5,0	15399	93,8%	5 - 10,0	3274	19,9%	
4	> 10,0	12125	73,9%	10 - 15,0	3337	20,3%	
5	> 15,0	8788	53,5%	15 - 20,0	2500	15,2%	
6	> 20,0	6288	38,3%	20 - 25,0	1835	11,2%	
7	> 25,0	4453	27,1%	25 - 30,0	1437	8,8%	
8	> 30,0	3016	18,4%	30 - 35,0	1096	6,7%	
9	> 35,0	1920	11,7%	35 - 40,0	724	4,4%	
10	> 40,0	1196	7,3%	40 - 45,0	426	2,6%	
11	> 45,0	770	4,7%	45 - 50,0	279	1,7%	
12	> 50,0	491	3,0%	50 - 55,0	188	1,1%	
13	> 55,0	303	1,8%	55 - 60,0	117	0,7%	
14	> 60,0	186	1,1%	60 - 65,0	87	0,5%	
15	> 65,0	99	0,6%	65 - 70,0	48	0,3%	
16	> 70,0	51	0,3%	70 - 75,0	18	0,1%	
17	> 75,0	33	0,2%	75 - 80,0	10	0,1%	
18	> 80,0	23	0,1%	80 - 85,0	8	0,0%	
19	> 85,0	15	0,1%	85 - 90,0	6	0,0%	
20	> 90,0	9	0,1%	90 - 95,0	2	0,0%	
21	> 95,0	7	0,0%	95 - 100,0	5	0,0%	
22	> 100,0	2	0,0%	100 - 105,0	1	0,0%	
23	> 105,0	1	0,0%	105 - 110,0	0	0,0%	
24	> 110,0	1	0,0%	110 - 115,0	1	0,0%	
25	> 115,0	0	0,0%	115 - 120,0	0	0,0%	
26	> 120,0	0	0,0%	120 - 125,0	0	0,0%	
27	> 125,0	0	0,0%	125 - 130,0	0	0,0%	
28	> 130,0	0	0,0%	130 - 135,0	0	0,0%	
29	> 135,0	0	0,0%	135 - 140,0	0	0,0%	
30	> 140,0	0	0,0%	140 - 145,0	0	0,0%	
31	> 145,0	0	0,0%	145 - 150,0	0	0,0%	
32	> 150,0	0	0,0%	150 - 155,0	0	0,0%	
33	> 155,0	0	0,0%	155 - 160,0	0	0,0%	
34	> 160,0	0	0,0%	160 - 165,0	0	0,0%	
35	> 165,0	0	0,0%	165 - 170,0	0	0,0%	
36	> 170,0	0	0,0%	170 - 175,0	0	0,0%	
37	> 175,0	0	0,0%	175 - 180,0	0	0,0%	
38	> 180,0	0	0,0%	180 - 185,0	0	0,0%	
39	> 185,0	0	0,0%	185 - 190,0	0	0,0%	
40	> 190,0	0	0,0%	190 - 195,0	0	0,0%	
41	> 195,0	0	0,0%	195 - 200,0	0	0,0%	
42	> 200,0	0	0,0%	über 200	0	0,0%	
Gesamtmaximum		111		Anzahl Werte		16415	
Gesamtminimum		0					

Tabelle 16: Häufigkeitsverteilung NO2 S252, Steyr-Tomitzastraße



Messergebnisse von NO₂ mit einem Passivsammler

Die OÖ Umweltschutzbehörde errichtete am Windmast des Messcontainers einen Passivsammler (Doppelbestimmung), um die Messwerte des Passivsammlers evaluieren zu können. Mit Hilfe des Passivsammlers konnten am Messort S252, Steyr-Tomitzstraße vergleichbare Messergebnisse erzielt werden (Tabelle 17).

	Okt.18	Nov.18	Dez.18	Jan.19	Feb.19	Mär.19	Apr.19	Mai.19	Jun.19
Station S 252 (µg/m ³)	21	23	24	22	30	18	19	15	15
Passivsammler (µg/m ²)	21,8	22,4	24	22,1	27,7	16,8	19,1	16,8	15,5
Expositionsdauer Passivsammler	1.10-31.10	31.10.-30.11.	30.11.-2.1.19	2.1-1.2.	1.2.-28.2.	28.2.-1.4.	1.4.-30.4.	30.4.-29.5	29.5.-28.6.

Tabelle 17: Messergebnisse des Passivsammlers S252, Steyr-Tomitzstraße

Ausbreitungsberechnung

Für eine flächendeckende Darstellung der Immissionen im Untersuchungsgebiet Steyr-Tomitzstraße wurde zusätzlich eine Ausbreitungsrechnung mit dem Modellsystem GRAMM/GRAL, welches von der Technischen Universität Graz, Inst. f. VKM u. THD entwickelt wurde, durchgeführt [2].

Strömungsmodellierung mit GRAMM (Windfeldsimulation)

Zur Berechnung der räumlichen Schadstoffausbreitung werden dreidimensionale Strömungsfelder benötigt. Diese wurden mit Hilfe des prognostischen Windfeldmodells GRAMM berechnet. Prognostische Windfeldmodelle haben gegenüber diagnostischen Windfeldmodellen den Vorteil, dass neben der Erhaltungsgleichung für Masse auch jene für Impuls und Enthalpie in einem Euler'schen Gitter gelöst werden. Damit können dynamische Umströmungen von Hindernissen in der Regel besser simuliert werden. Mit GRAMM wurden für ein großes Gebiet (ca. Bezirk Kremsmünster – 43 x 32,3 km) die Windverhältnisse für das Jahr 2017 simuliert und anschließend mit den Windmessdaten (Kremsmünster, Kronsdorf, Steyr, Traun, Wels) abgeglichen.

Schadstoffausbreitung mit GRAL

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird durch räumliche Strömungs- und Turbulenzvorgänge bestimmt. Diese sind für bodennahe Quellen neben den allgemeinen meteorologischen Bedingungen auch von der Geländestruktur, von Verbauungen und von unterschiedlichen Bodennutzungen abhängig. Um die Einflüsse möglichst gut zu erfassen, wurde das Lagrange'sche Partikelmodell GRAL zur Bestimmung der Zusatzbelastung der Immission verwendet. Für die Bestimmung von Immissionskonzentrationen wurde in einem festgelegten Gitter zu jedem Zeitpunkt die Anzahl an Teilchen in jedem Gittervolumen ermittelt und über die Zeit integriert. Da erfahrungsgemäß die vertikalen Konzentrationsgradienten höher sind als die horizontalen, wurde ein Auszählgitter verwendet, dessen horizontale Abmessung 4 m und in der Vertikale 2 m beträgt. Damit werden die räumlichen Gradienten der Konzentration genügend genau erfasst und statistische Unsicherheiten vermieden. Betrachtet wurde ein Untersuchungsgebiet von 700 x 700 m. Die Auswertehöhe wurde auf 3m über Grund gesetzt.

Emissionsdaten

Für die Emissionsberechnung des Straßenverkehrs wurde auf die Verkehrszahlen und die Emissionsfaktoren aus dem Emissionskataster 2017 zurückgegriffen. In der Abbildung 9 und der Abbildung 10 sind die NO_x und PM₁₀-Emissionen des Straßenverkehrs als Linienquellen dargestellt – diese dienten als Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnungen.

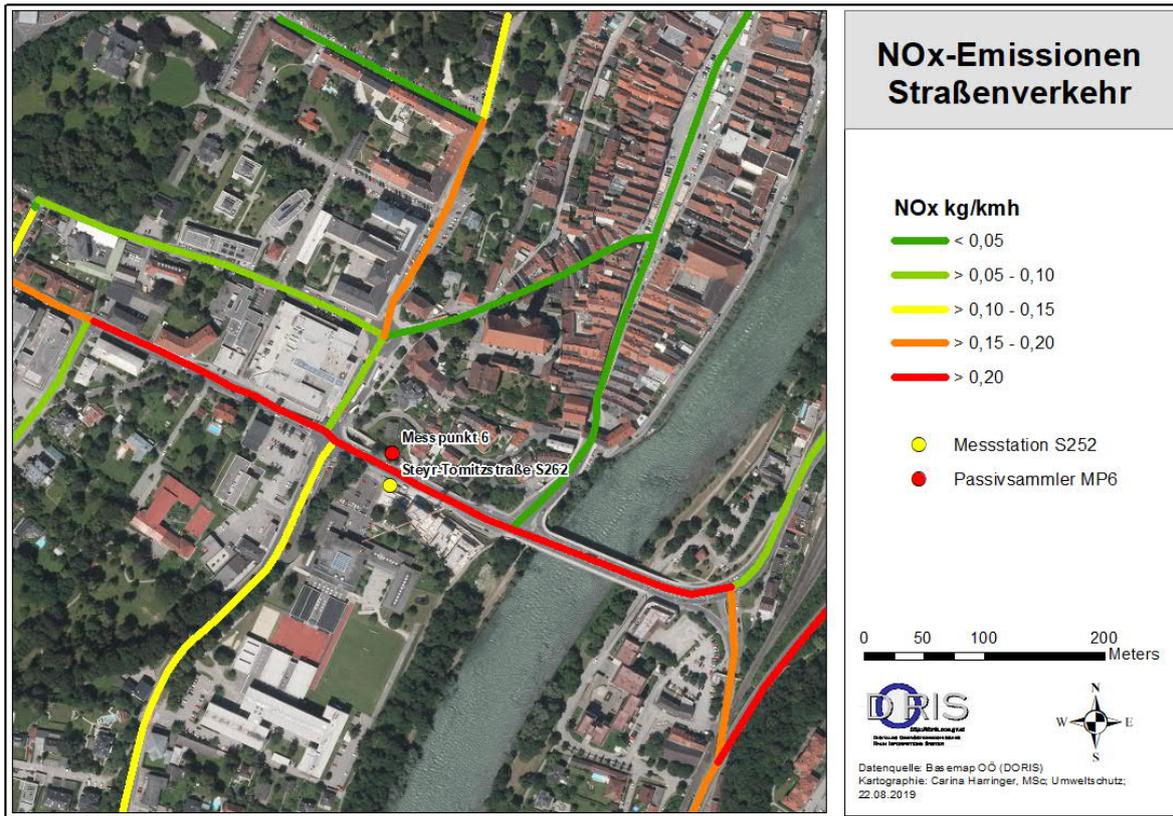


Abbildung 9: NO_x-Emissionen aufgrund des Straßenverkehrs

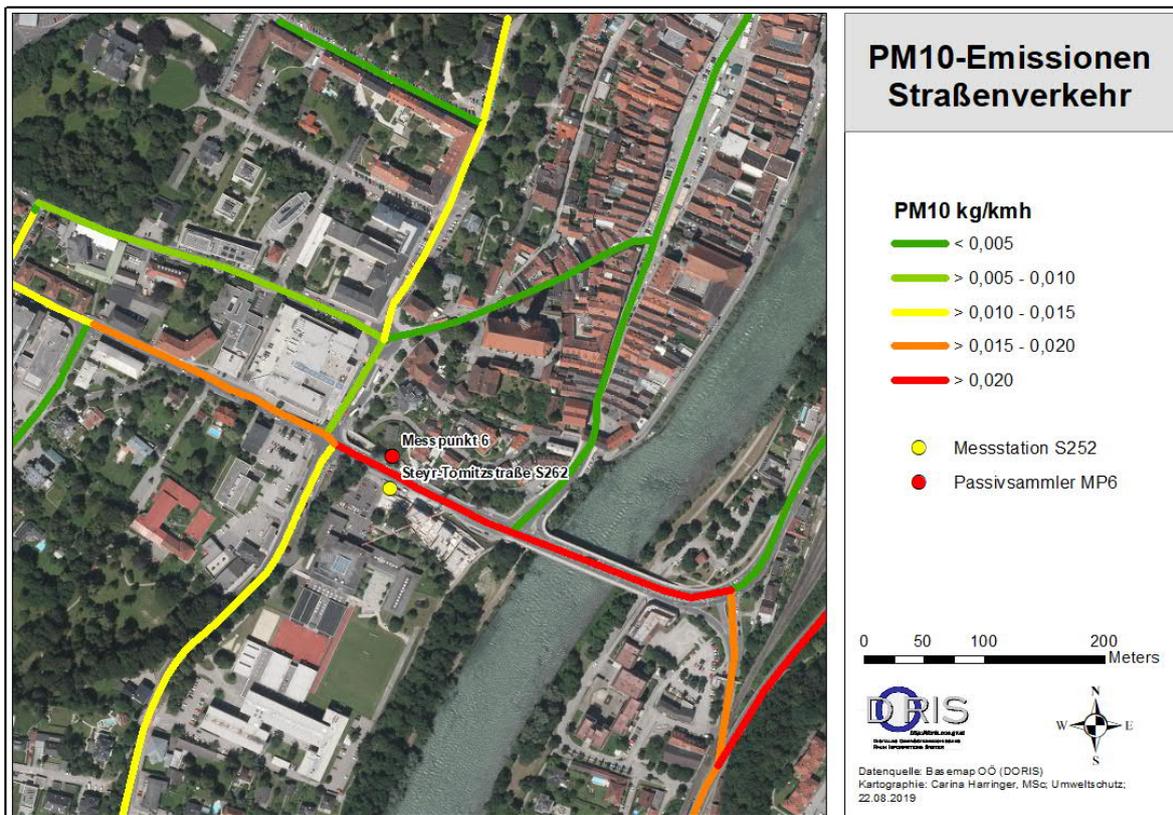


Abbildung 10: PM₁₀-Emissionen aufgrund des Straßenverkehrs

Simulierte Konzentrationen für NO_x/NO₂

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für die jährliche Zusatzbelastung an NO_x durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet ist in der Abbildung 11 dargestellt.

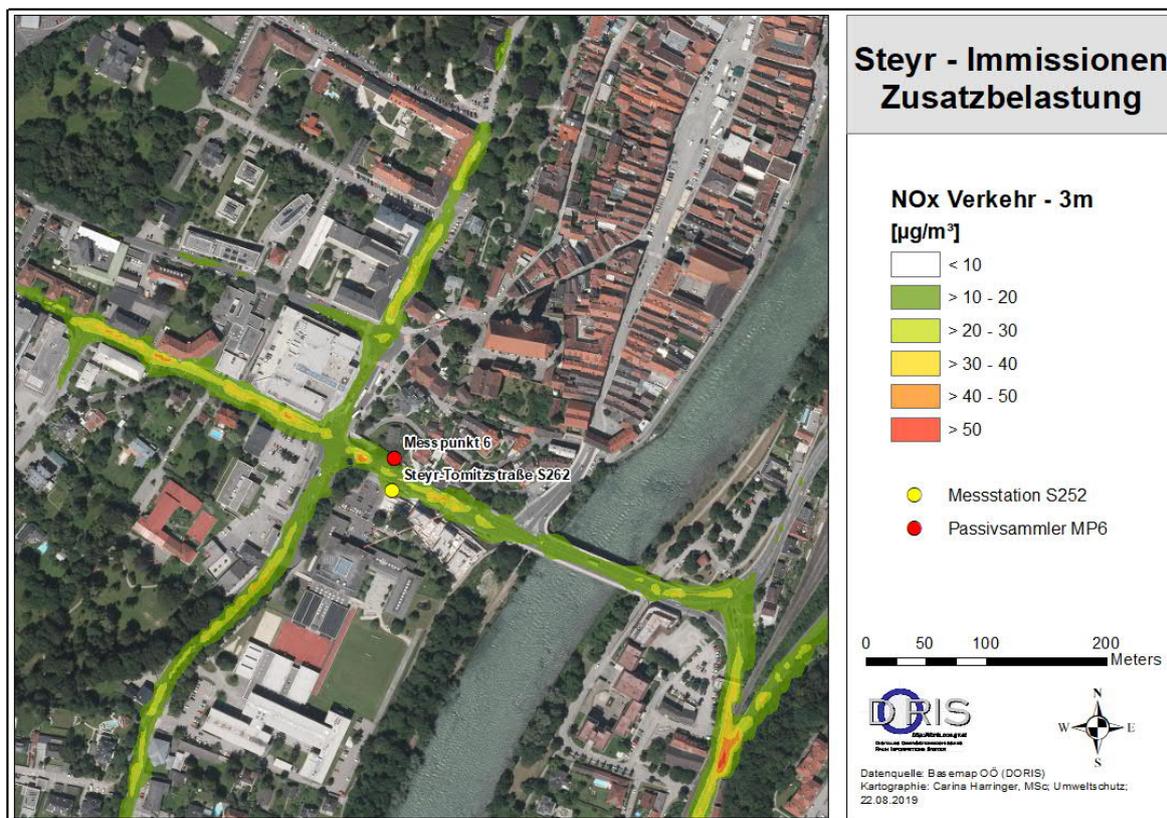


Abbildung 11: Simulierte NO_x-Immissionen aufgrund des Straßenverkehrs

Für die Darstellung der gesamten NO_x-Konzentrationen wurde die NO_x-Hintergrundbelastung aus Hausbrand und regionalem Hintergrund von der Landesmessstation Steyr verwendet. Als einfaches Verfahren zur Ermittlung der NO₂-Konzentrationen wurde der empirische Ansatz nach Romberg verwendet, der die Zusammenhänge zwischen gemessenen NO₂-Konzentrationen und gemessenen NO_x-Konzentrationen für statistische Konzentrationswerte zeigt. Daraus ergibt sich die dargestellte NO_x/NO₂-Umwandlungsfunktion (Formel 1), mit welcher folglich die Gesamtkonzentration an NO₂ (Zusatz- und Hintergrundbelastung) berechnet wurde. Da grundsätzlich die Umwandlungsraten regional unterschiedlich sein können, wurde für den gegebenen Fall der Ansatz mit regionalen Messwerten aus den Jahren 2017 und 2018 modifiziert.

$$NO_{2, JM W} = NO_{x, JM W} * \left[\frac{45}{NO_{x, JM W} + 65} + 0,135 \right]$$

Formel 1: Empirischer Ansatz für die NO₂-Umwandlung

Das Ergebnis für die berechneten NO₂-Konzentrationen ist der Abbildung 12 zu entnehmen. An der Messstation Steyr-Tomitzstraße, S252 wurde ein NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ modelliert, was eine geringfügige Überschätzung der NO₂-Immissionen gegenüber der gemessenen Werte (19 µg/m³) darstellt. Der Grenzwert von 35 µg/m³ (inklusive 5 µg/m³ Toleranzmarge) wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten. Folglich wird auch der EU-Grenzwert von 40 µg/m³ eingehalten.

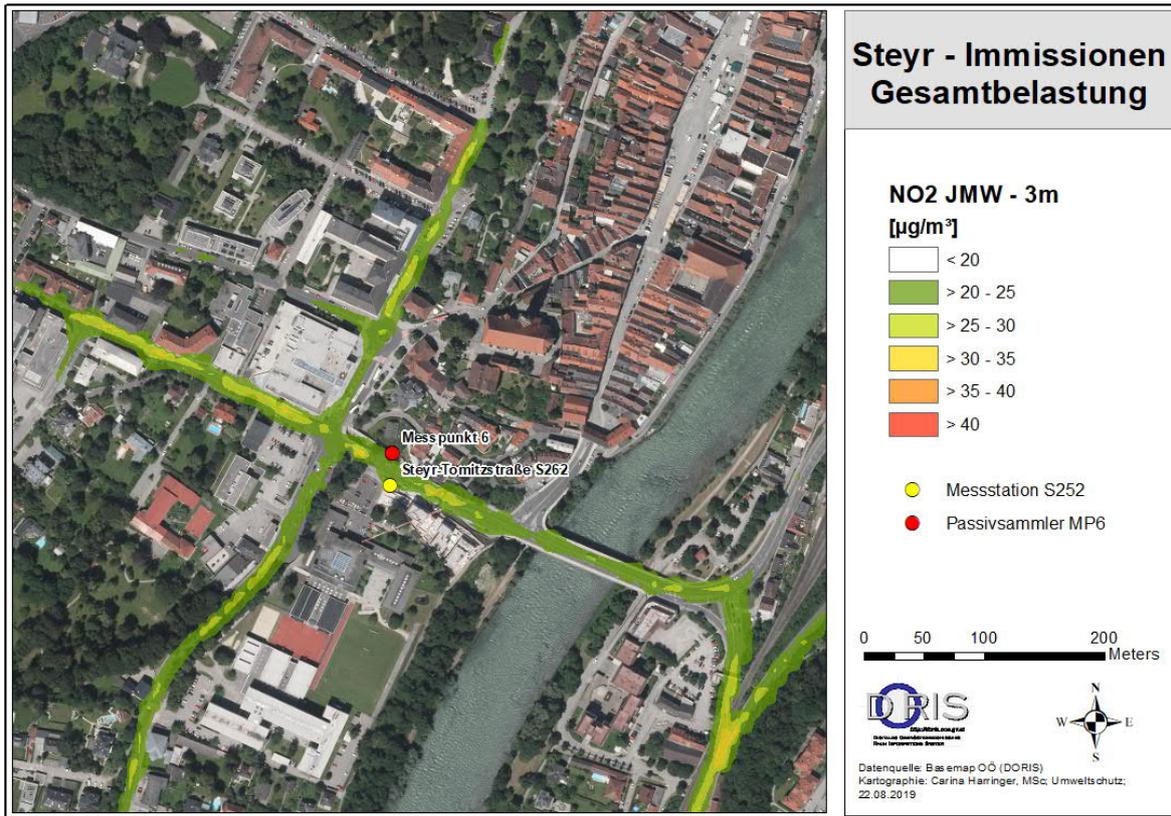


Abbildung 12: Simulierte NO₂-Immissionen in 3 m über Grund (Gesamtbelastung mit Straßenverkehr + Hintergrund)

Simulierte Konzentrationen für PM₁₀

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Jahresmittelwert an PM₁₀ ist in der Abbildung 13 dargestellt. An der Messstation Steyr-Tomitzastraße, S252 wurde für PM₁₀ ein jährliches Mittel von 17 µg/m³ modelliert, woraus sich eine geringfügige Unterschätzung der PM₁₀-Immissionen gegenüber der gemessenen Werte (18 µg/m³) ergibt. Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird im gesamten Untersuchungsgebiet nicht überschritten.

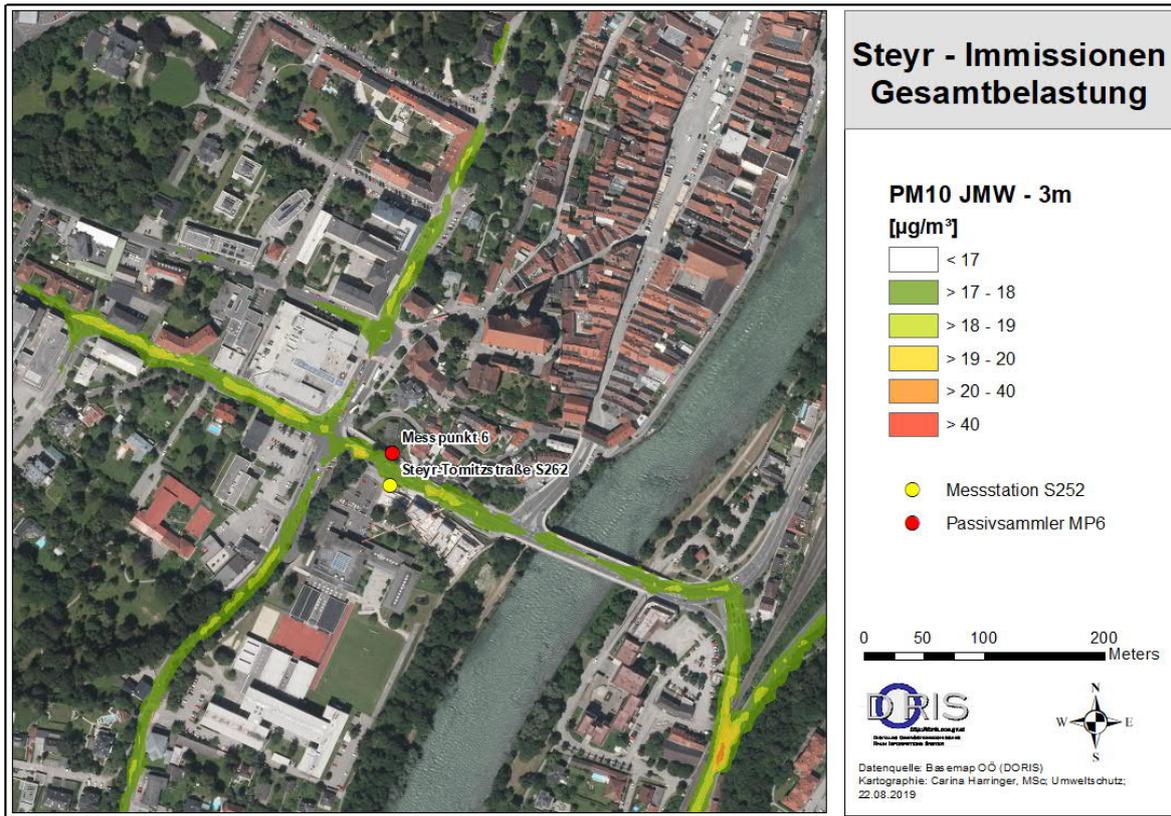


Abbildung 13: Simulierte PM₁₀-Immissionen in 3 m über Grund (Gesamtbelastung mit Straßenverkehr + Hintergrund)

Literatur

[1] Oö. Umweltschutz (2017): Luftmessung im Stadtgebiet von Steyr mit Passivsammlern für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid; <https://www.ooe-umweltschutz.at>

[2] Land Steiermark (2017): Documentation of the Lagrangian Particle Model GRAL (Graz Lagrangian Model) Vs. 17.9; <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11023486/19222537/>



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 ³ , ug/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter
mg/m ³	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 ₂ , NO ₂	Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide (NO + NO ₂)
SO ₂ , SO ₂	Schwefeldioxid
H ₂ S, H ₂ S	Schwefelwasserstoff
WIR, HWR	Windrichtung, Hauptwindrichtung
WIV	Windgeschwindigkeit
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 ³ (bzw. ppb in µg/m ³)	Molare Masse g/mol (Molvolumen = 24,0547)
NO	1 ppm = 1,2471 mg/m ³ = 1247,1 µg/m ³	30,0
NO ₂	1 ppm = 1,9123 mg/m ³ = 1912,3 µg/m ³	46,0
CO	1 ppm = 1,1640 mg/m ³ = 1640,0 µg/m ³	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 erst, wenn die Ergebnisse der Richtigkeitsüberprüfung vorliegen.

