



Integrale Luftgütemessungen Weiz

Juli 1998 bis Juli 1999

Lu-08-00

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Landesbaudirektion, Fachabteilung 1a
8010 Graz, Landhausgasse 7, Tel. 877/2172

Abteilungsvorstand:
Hofrat Dipl. Ing. Norbert PERNER

Dieser Bericht entstand unter Mitarbeit folgender Institutionen und Personen:

Referatsleiter	Dr. Gerhard Semmelrock
Standortauswahl	Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz Mag. Andreas Schopper
Messnetzbetreuung	Ing. Waltraud Köberl Petra Eibel
Berichtserstellung	Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz
Kartenaufbereitung	LUIS - Heidemarie Proyer
Passivsammleranalytik Benzol	Umweltbundesamt Spittelauer Lände 5 1090 Wien
Passivsammleranalytik SO₂, NO₂	TU Wien Institut für Analytische Chemie Abteilung für Umweltanalytik Getreidemarkt 9 1040 Wien

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Landesbaudirektion – Fachabteilung 1a
Referat Luftgüteüberwachung
Landhausgasse 7
8010 Graz

© Oktober 2000

Dieser Bericht ist im Internet unter folgender Adresse verfügbar:
www.stmk.gv.at/LUIS/UMWELTSCHUTZ/LUFTREINHALTUNG/INTEGRALE/WEIZ/WEIZ00.pdf

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung	4
2. Einleitung	5
3. Beschreibung des Messnetzes	5
4. Immissionsklimatische Situation.....	10
5. Beschreibung der Messmethoden.....	10
5.1. Probenahme für Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid	10
5.2. Probenahme für aromatische Kohlenwasserstoffe	13
5.3. Bestimmung der Staubdeposition nach dem Bergerhoff-Verfahren.....	14
6. Beurteilungsgrundlagen	14
6.1. Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid	14
6.2. Benzol.....	15
6.3. Staubdeposition	15
7. Messergebnisse	16
7.1. Schwefeldioxid.....	16
7.2. Stickstoffdioxid.....	19
7.3. Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol; BTX).....	23
7.4. Staubdeposition	26
8. Zusammenfassung.....	28
9. Anhang.....	30

1. Kurzfassung

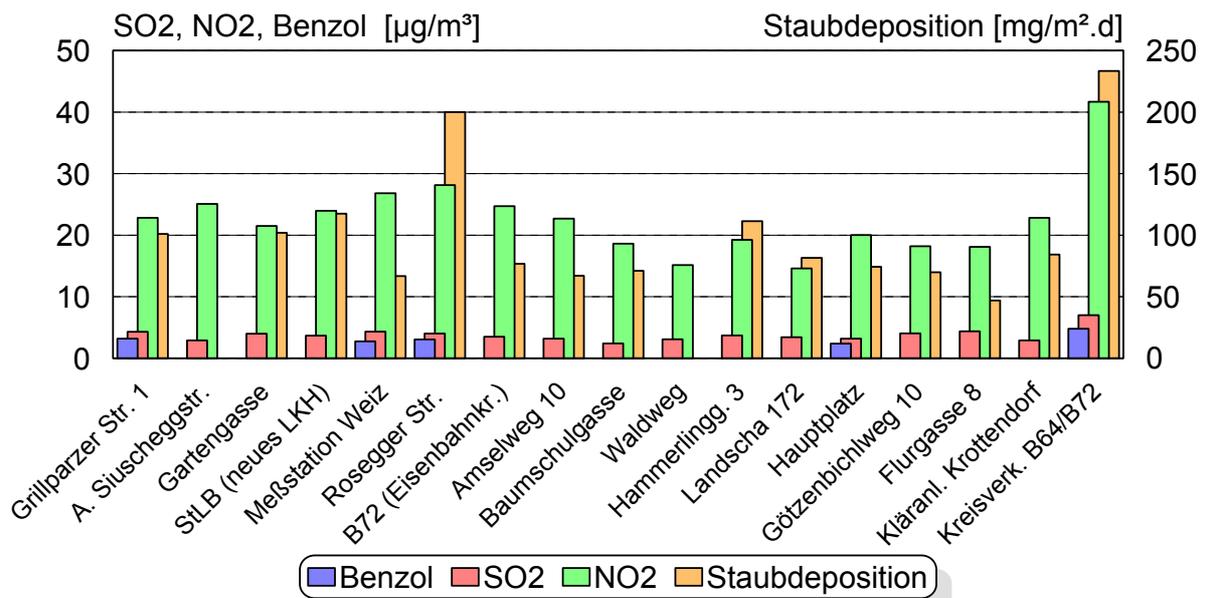
In Weiz war das Projekt einer Umfahrungsstraße der Grund für den Betrieb eines umfangreichen Meßnetzes, das über den geplanten Trassenverlauf auf das gesamte Weizer Siedlungsgebiet ausgedehnt wurde. Dadurch konnten neben der Ermittlung der Vorbelastung im Bereich der künftigen Umfahrung auch Aufschlüsse über die flächenhafte Verteilung von Luftschadstoffen im Raum Weiz gewonnen werden. Erfasst wurden die Komponenten SO₂, NO₂, und Staub. An einigen besonders verkehrsbelasteten Punkten wurde die Konzentration an aromatischen Kohlenwasserstoffen (Benzol, Toluol, Xylole) miterfaßt.

Die Erhebungen ergaben, daß auch in Weiz die Immissionssituation durch den Verkehr bestimmt wird. Bei allen erfaßten Schadstoffen wurden die höchsten Werte an jenem Meßpunkt gemessen, der direkt beim Kreisverkehr der Bundesstraßen B64 und B72 aufgestellt war. Hier wurde der Grenzwert des IG-L für die Staubdeposition überschritten. Für NO₂ kann nicht ausgeschlossen werden, daß hier fallweise Grenzwertüberschreitungen auftreten. Für SO₂ und auch für Benzol lagen die ermittelten Werte deutlich unter den gesetzlichen Vorgaben.

Generell zeigte sich erwartungsgemäß, daß der dicht besiedelte Talbereich stärker mit Luftschadstoffen belastet ist, als höher gelegenen Randbereiche, wo einerseits die Emissionen geringer sind, andererseits aber auch die Durchlüftung besser funktioniert.

Schließlich konnte bestätigt werden, daß die fixe Luftgütemeßstation in Weiz an einem für innerstädtische, belastete Siedlungsbereiche repräsentativen Ort steht.

Abbildung 1: Meßnetz Weiz, Jahresmittelwerte von Benzol, SO₂, NO₂, Staubdeposition



2. Einleitung

Im Zusammenhang mit den Planungen für den Bau einer Ortsdurchfahrt in Weiz (Ausbau der B64, Rechberg-Bundesstraße) war die Durchführung von Immissionsmessungen zur Ermittlung des Istzustandes der Schadstoffbelastung der Luft zum Zwecke der Beweissicherung erforderlich. Das diesbezüglich vorgesehene Messprogramm wurde mit der FA 2a abgestimmt und umfaßte die flächendeckende Erhebung der Belastung an NO₂, SO₂ und Benzol sowie der Staubdeposition im Bereich des geplanten Trassenverlaufes ausgehend von der fixen Luftgütemessstation Weiz.

Durch den Trassenverlauf der geplanten Straße werden große Teile des Gemeindegebietes von Weiz sowie auch Nachbargemeinden berührt. Daher konnte mit relativ geringem Aufwand das Messnetz so ergänzt werden, dass die Belastung mit Luftschadstoffen flächendeckend im gesamten Siedlungsbereich Weiz erhoben werden konnten. Die Ergebnisse dieser Messungen sind dann nicht nur für das Projekt der Ortsumfahrung, sondern auch zur Darstellung der Luftgütesituation im Weizer Siedlungsbereich sowie als Grundlage für immissionstechnische Gutachten im Rahmen von Behördenverfahren zu verwenden.

Weiters konnte durch die Erfassung der flächenhaften Schadstoffverteilung im Raum Weiz überprüft werden, ob der Standort der fixen Luftgütemessstelle nach wie vor repräsentativ für die Erfassung der Schadstoffbelastung in Weiz ist.

Die wesentlichen Ergebnisse sind bereits im Umweltschutzbericht 1999 des Landes Steiermark veröffentlicht worden. Weiters wurden die aufbereiteten Daten an die Gutachter, die mit der Erstellung einer Analyse über die Auswirkungen des Straßenneubaus befaßt waren, weitergegeben.

3. Beschreibung des Messnetzes

Im Raum Weiz wurden entlang der geplanten Trasse der Ortsdurchfahrt elf Messpunkte zur Erfassung von SO₂, NO₂ und der Staubdeposition sowie fünf Standorte für Benzol (BTX) ausgewählt. Durch die Messstelle bei der fixen Luftgütemessstation Weiz wurde die Verbindung zum kontinuierlichen Messnetz hergestellt.

Die Messungen wurden am 8. Juli 1998 begonnen. Der Wechsel der Sammler erfolgte 14-tägig, sodass bis zum Ende der Erhebungen am 8. Juli 1999 26 Messperioden anfielen. Die Sammelbecher zur Erfassung der Staubdeposition wurden in 28-tägigem Rhythmus getauscht.

Für Auswertungen wurden die Messperioden 1 bis 6 sowie 20 bis 26 zum Sommerhalbjahr, die Messperioden 7 bis 11 zum Winterhalbjahr zusammengefasst.

Tabelle 1: Lage der Meßpunkte

Nr.	Gemeinde	Lage des Meßpunktes	Gebietstyp	erfasste Komponenten	Projekt B64
1	Weiz	Grillparzer Straße 1	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂ , Benzol	✓
2	Weiz	Anton Siuscheggstraße	Wohnen	NO ₂ , SO ₂	✓
3	Krottendorf	Gärtnerei Loder, Gartengasse	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
4	Weiz	Steiermärkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	Zentrum	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
5	Weiz	Messstation Weiz	Zentrum, Verkehr	Staub ,NO ₂ , SO ₂ , Benzol	✓
6	Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	Verkehr	Staub ,NO ₂ , SO ₂ , Benzol	✓
7	Weiz	B72 (Eisenbahnkreuzung)	Verkehr	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
8	Krottendorf	Amselweg 10	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
9	Krottendorf	Baumschulgasse	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
10	Krottendorf	Waldweg	Hintergrund	NO ₂ , SO ₂	
11	Weiz	Hammerlinggasse 3	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	
12	Thannhausen	Landscha 172 (Weizberg)	Hintergrund	Staub ,NO ₂ , SO ₂	
13	Weiz	Hauptplatz	Zentrum	Staub ,NO ₂ , SO ₂ , Benzol	
14	Weiz	Götzenbichlweg 10	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	
15	Weiz	Flurgasse 8	Wohnen	Staub ,NO ₂ , SO ₂	
16	Krottendorf	Kläranlage Krottendorf	Verkehr	Staub ,NO ₂ , SO ₂	✓
17	Krottendorf	Kreisverkehr B64 / B72	Verkehr	Staub ,NO ₂ , SO ₂ , Benzol	✓

Abbildung 2: Messpunktkarte

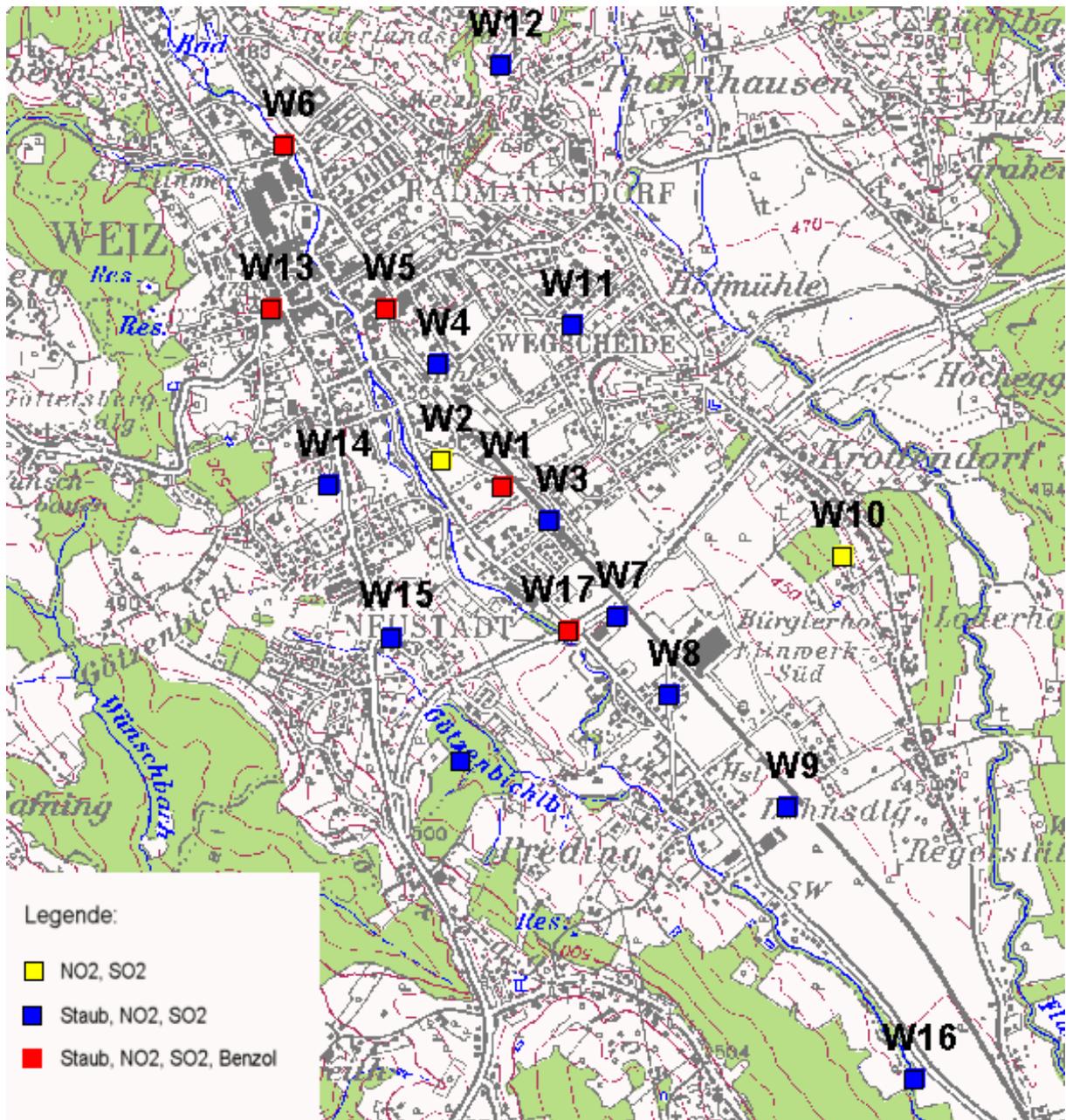


Abbildung 3: Meßpunkt 12 (Weizberg)



Abbildung 4: Messpunkt 13, Hauptplatz



Abbildung 5: Messpunkt 10, Waldweg (Hintergrund)



4. Immissionsklimatische Situation

Der Witterungsablauf und die geländeklimatischen Gegebenheiten spielen eine wesentliche Rolle für die Ausbreitung der Luftschadstoffe.

Der Raum Weiz gehört nach H. Wakonigg dem Übergangsklima der "Terrassenstufe" an, die zwischen den echten, kontinental geprägten Talbodenklimaten und dem eigentlichen, thermisch begünstigten, Riedelklima liegt. Vereinfachend kann es als sommerwarmes und mäßig winterkaltes, schwach kontinentales Klima charakterisiert werden (H. Wakonigg 1978, 378f).

Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt im langjährigen Mittel 8,4 °C, das Jännermittel –2,3 °C und das Julimittel 18 °C.

Der Jahresgang der Niederschläge weist ein Winterminimum (Jänner unter 30mm) und ein breiteres Sommermaximum (Juni und Juli jeweils rund 130mm) auf. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt rund 860mm, die an zirka 140 Tagen pro Jahr fällt. Bekannt ist die hohe Gewitterbereitschaft in der Region. In Weiz ist mit rund 40 Gewittertagen pro Jahr zu rechnen.

Die Windgeschwindigkeiten bleiben in Weiz entsprechend der Beckenlage insgesamt eher gering. Das gilt allerdings auch für die Nebelbereitschaft, wodurch der Raum Weiz in starkem Gegensatz zum sehr nebelanfälligen tiefergelegenen Raabtal steht. Hier macht sich das NW – SE gerichtete Lokalwindsystem der Weizklamm positiv bemerkbar.

Es kann daher insgesamt, vor allem unter Berücksichtigung der an sich ungünstigen Beckenlage, von vergleichsweise recht guten immissionsklimatischen Ausgangsbedingungen gesprochen werden.

5. Beschreibung der Messmethoden

5.1. Probenahme für Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid

Die Erfassung der Schadstoffe Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid erfolgte mit Passivsammlern. Für das Messnetz Weiz gelangten sogenannte Badge-Sammler zum Einsatz, die vom Institut für Arbeitsmedizin der Universität Helsinki entwickelt wurden. Die Weiterentwicklung erfolgte am Institut für Analytische Chemie der TU Wien. Es sind dies dosenförmige Körper aus Polypropylen mit einer Höhe von 9 mm, einem Durchmesser von 29 mm und einer aktiven Sammelfläche von 6,6 cm². Als absorbierende Schicht wird ein mit Triethanolamin imprägniertes Stahlnetz eingesetzt. Diese Imprägnierung ist in der Lage, die sauren Luftschadstoffe zu binden. Es kann also nicht nur NO₂, sondern auch SO₂ mit einem Sammler gemessen werden. Zum Schutz vor Verunreinigungen wird der Badge-Sammler mit einer gasdurchlässigen Teflon-Membran verschlossen.

Zu Beginn der Messung wird der dichtsitzende Verschluss vom Sammler entfernt. Am Ende der Expositionszeit, die für das Messnetz Weiz zwei Wochen betrug, wird er wieder verschlossen und der Sammler kann bis zur Analyse kühl gelagert werden. Exponiert wurden die Badge-Sammler auf ca. 1,5 m hohen Stangen. Vor Witterungseinflüssen wurden sie durch Glocken geschützt. Die Exposition der Sammler erfolgte jeweils zeitgleich mit den BTX-Sammlern.

Die Herstellung der Sammler für diese Messkampagne sowie die Analyse der Schadstoffkonzentrationen wurde von der Abteilung für Umweltanalytik am Institut für Analytische Chemie der TU Wien durchgeführt.

Während der gesamten Messkampagne wurden an der Weizer Luftgütemessstelle Passivsammler angebracht, um das integrale Messverfahren mit den kontinuierlichen Schadstoffmessungen vergleichen zu können. Dies ist nicht nur zum Vergleich der unterschiedlichen Messverfahren erforderlich. Es besteht darüberhinaus auch die Möglichkeit und Notwendigkeit, das integrale Messverfahren zu kalibrieren.

Zur Erstellung der Kalibriergeraden (vergleiche Abbildung 7 und Abbildung 8) werden aus den Ergebnissen der kontinuierlich messenden Stationen Mittelwerte über die Expositionszeit der Passivsammler nachträglich errechnet und den Resultaten der integralen Messungen gegenübergestellt. Die hier zu beobachtende relativ große Streuung der Wertepaare hat ihre Ursache darin, dass der integrale Messpunkt auf Grund der Platzverhältnisse etwas abgeschirmt und einige Meter von der Station entfernt auf der verkehrsabgewandten Seite aufgestellt werden musste.

Um den Zusammenhang der Messwerte zwischen den Verfahren zu erkennen, wurden die jeweils entsprechenden Wertepaare aus dem errechneten Mittelwert der kontinuierlichen Messung und dem Analysewert der Passivsammlermessung gebildet und einer linearen Regression unterzogen. Als Randbedingung wurde fixiert, dass die Ausgleichsgerade durch den Nullpunkt des Koordinatensystems gehen muss, da davon ausgegangen wurde, dass bei Fehlen des nachzuweisenden Schadstoffes beide Messverfahren den Konzentrationswert $c = 0$ liefern müssen.

Eine Kalibrierung der unterschiedlichen Messverfahren ist deshalb erforderlich, da die analytischen Auswertungen der Passivsammlermessungen, die eine Beziehung zwischen der gefundenen Ionenmenge und der Konzentration in der Umgebungsluft

Abbildung 6: Messpunkt 5, Messstation Weiz



herstellen, nur auf Basis des Diffusionsgesetzes erfolgen. Bei dieser Vorgangsweise werden vor allem in höherbelasteten Gebieten zu geringe Konzentrationen erhalten, wie Versuche an der TU-Wien ergeben haben.

Für Stickstoffdioxid ergab sich beim vorliegenden Messnetz ein Faktor von 1,93. Damit bestätigten sich die Ergebnisse der bisherigen Vergleichsmessungen, die ebenfalls Faktoren um 2 ergeben haben.

Für Schwefeldioxid wurde ein Faktor von 1,55 errechnet. Bei SO_2 ergibt sich das Problem, dass die Messgeräte in der fixen Luftgütemessstation auf Grund der geringen Konzentrationen im Bereich der Nachweisgrenze arbeiten und so keine zuverlässigen Mittelwerte gebildet werden können.

In diesem Bericht sind nur Werte, die bereits um die Kalibrierfaktoren korrigiert sind, angegeben. Sie sind also direkt mit Ergebnissen der fixen Luftgütemessstationen vergleichbar.

Abbildung 7: Schwefeldioxid; Gegenüberstellung der Messwerte von Passivsammlern und kontinuierlich messenden Geräten

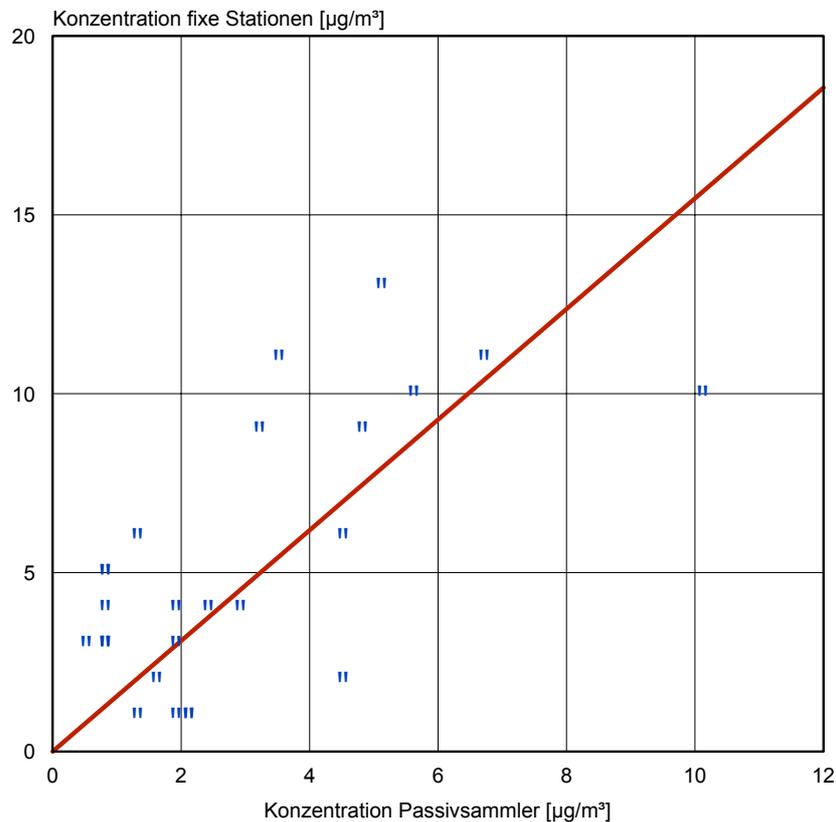
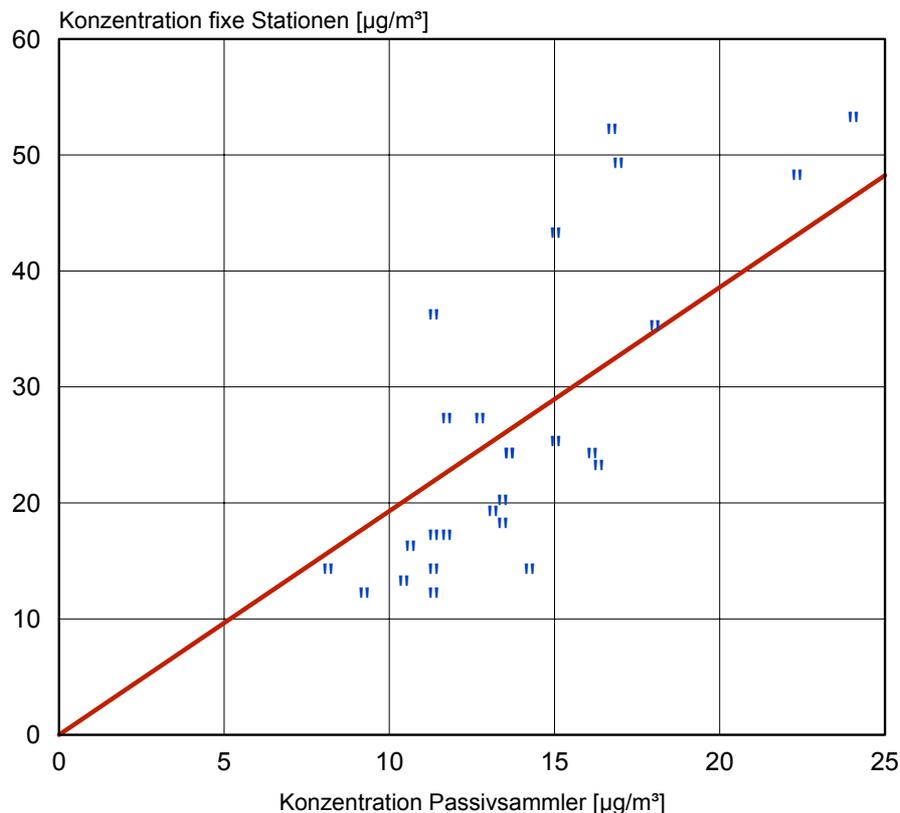


Abbildung 8: Stickstoffdioxid Gegenüberstellung der Messwerte von Passivsammlern und kontinuierlich messenden Geräten



Ein entscheidender Unterschied zwischen kontinuierlich registrierenden und integralen Messverfahren besteht darin, dass die automatischen Verfahren Halbstundenmittelwerte liefern. Bei integrierenden Messverfahren ergeben sich Mittelwerte über die Expositionszeit, die bei diesem Messnetz 14 Tage betrug. Ein Vergleich mit Immissionsgrenzwerten ist daher nicht direkt möglich, da diese für SO_2 und NO_2 auf der Basis von Halbstundenmittelwerten und Tagesmittelwerten festgesetzt sind. Erfahrungen und Vergleiche aus bisherigen Messungen ermöglichen jedoch, Aussagen über jene Gebiete zu treffen, in denen Grenzwertüberschreitungen auftreten können. Es zeigte sich, dass dies bei 14-Tages-Mittelwerten über $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der Fall sein kann.

5.2. Probenahme für aromatische Kohlenwasserstoffe

Die Probenahmen erfolgten mittels passiver Anreicherung auf Aktivkohle-Sorptionsröhrchen (Orsa, Fa. Dräger). Die Sorptionsröhrchen wurden über einen Zeitraum von 14 Tagen der Umgebungsluft ausgesetzt. Während dieser Zeit erfolgte durch kontrollierte Diffusion eine Anreicherung der Luftinhaltsstoffe in der Aktivkohle. Nach der Expositionszeit gelangten die Röhrchen am Postweg in das Labor des Umweltbundesamtes zur Analyse. Als Ergebnis erhielt man Mittelwerte der Immissionskonzentrationen über den Zeitraum der Exposition (14-Tage-Mittelwerte).

Diese Methode ist relativ kostengünstig und hat sich für langfristige Erhebungen von Belastungen bestens bewährt. Konzentrationsspitzen im Zeitraum der Probenahme können nicht erfaßt werden. Detaillierte Angaben zur Methode sind im Report „Im-

missionsmessungen von aromatischen Kohlenwasserstoffen“ (UBA-95-098) enthalten.

Zur Absicherung der Ergebnisse wurden während der ersten fünf Meßperioden Parallelmessungen durchgeführt; d.h. an jeder Meßstelle wurden jeweils zwei Röhrchen exponiert. Die Ergebnisse werden als Mittelwert dieser Doppelbestimmung angegeben.

Vor der Exposition der Sorptions-Röhrchen wurden diese im Labor des Umweltbundesamtes auf mögliche Verunreinigungen überprüft.

5.3. Bestimmung der Staubdeposition nach dem Bergerhoff-Verfahren

Die Staubniederschlagsmessung erfolgt nach der Richtlinie 4 – Staubniederschlag – Bergerhoff-Verfahren (Hg. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien 1976) sowie der VDI-Richtlinie 2119, Blatt 2 des Handbuches zur Reinhaltung der Luft. Ziel ist es, die in einer bestimmten Zeit aus der Atmosphäre ausfallende Menge fester und flüssiger Substanz - mit Ausnahme des Wasseranteiles - zu erfassen („Bergerhoff-Verfahren“). Dabei wird ein oben offenes Glas- oder Kunststoffgefäß auf einem etwa 1,5 m hohen Ständer angebracht. Der sich absetzende Staub und das Niederschlagswasser werden in diesem Gefäß gesammelt. Die Expositionszeit beträgt etwa 28 Tage. Danach werden der Staubniederschlag und das Wasser in einer gewogenen Schale zur Trockene eingedampft und als Gesamtstaubniederschlag gewogen. Das Ergebnis wird z.B. auf 28 Tage und 1 m² bezogen.

6. Beurteilungsgrundlagen

6.1. Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid

Ein entscheidender Unterschied zwischen kontinuierlich registrierenden und integralen Messverfahren besteht darin, dass die automatischen Verfahren Halbstundenmittelwerte liefern. Hierfür gibt es im **Immissionsschutzgesetz-Luft** (IG-L, BGBl. Nr. 115/1997, Teil 1) Grenzwerte, die sowohl für **SO₂** als auch für **NO₂** auf **200 µg/m³ (Halbstundenmittelwert)** festgelegt sind.

Für **NO₂** und **SO₂** wurden von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in den Luftqualitätskriterien für NO₂ Vorschläge für wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen veröffentlicht. Diese Grenzwerte sind auch in der **Steiermärkischen Immissionsgrenzwertverordnung** (LGBl. Nr 5/1987) festgelegt. Hier ist neben einem Halbstundenwert auch ein Tagesmittelwert zu finden. Die selben Werte finden sich im **VDI-Handbuch zur Reinhaltung der Luft**. Für längere Zeiträume werden jedoch auch in diesen Quellen keine Angaben gemacht.

Bei integrierenden Messverfahren ergeben sich Mittelwerte über die Expositionszeit, welche bei diesem Messnetz 14 Tage betrug. Ein Vergleich mit Immissionsgrenzwerten ist daher nicht direkt möglich, da diese für SO₂ und NO₂ auf der Basis von Halbstundenmittelwerten und Tagesmittelwerten festgesetzt sind.

Erfahrungen und Vergleichsuntersuchungen in steirischen Messnetzen zeigen, dass bei **Messperiodenmittelwerten von über 40 µg/m³** bei den Schadstoffen **SO₂** und **NO₂** fallweise Überschreitungen der vorhin genannten Grenzwerte zum Schutz des Menschen nicht ausgeschlossen werden können ist.

6.2. Benzol

Benzol ist aufgrund seiner Toxizität und Kanzerogenität unter den aromatischen Kohlenwasserstoffen von besonderer Bedeutung. Im Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. 115/1997, Teil 1) ist ein Immissionsgrenzwertes von **10 µg/m³ als Jahresmittelwert** festgelegt. Das eingesetzte Messverfahren ist also zur Grenzwertüberwachung geeignet. Das Mittel der erhaltenen Messwerte kann direkt mit dem Grenzwert verglichen werden.

6.3. Staubdeposition

Als Immissionsgrenzwert der Deposition wird zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit im Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. 115/1997, Teil 1) ein Wert von **0,210 g/m².d als Jahresmittelwert** festgelegt. Dieser Grenzwert gilt seit dem 1.4.1998.

Darüber hinaus wurde in der "Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft 1986" (TA-Luft '86), einer Verordnung zum deutschen Bundesimmissionsschutzgesetz, zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen durch Staub ein Grenzwert von 0,65 g/m².d als Kurzzeitimmissionswert (IW 2) für nicht gefährliche Stäube festgelegt.

Als Langzeitimmissionswert (IW 1, vergleichbar mit einem Jahresmittelwert) ist in der TA-Luft ein Grenzwert von 0,35 g/m².d festgelegt.

7. Messergebnisse

7.1. Schwefeldioxid

Schwefeldioxid entsteht dort, wo schwefelhaltige (fossile) Brennstoffe verbrannt werden. Viele dieser Brennstoffe (Heizöl extraleicht, Dieselmotorkraftstoff) werden bereits bei ihrer Herstellung von Schwefelverbindungen befreit. Damit ist SO_2 nicht in dem Ausmaß dem Verkehr zuzurechnen, wie dies bei den anderen untersuchten Schadstoffen der Fall ist. Der Hausbrand und Industrie tragen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Heizöl) wesentlich zur Gesamtbelastung bei.

Insgesamt war das Belastungsniveau relativ gering. Die höchsten Werte wurden am verkehrsnahen Messpunkt 17 (Kreisverkehr B64/B72) mit $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittel sowie $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Wintermittel registriert. Abgesehen vom Messpunkt 17 ist die Belastung mit SO_2 relativ gleichförmig. Die gemessenen Konzentrationen lagen im Jahresmittel zwischen $2,4$ und $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Typisch für SO_2 ist auch der ausgeprägte Unterschied zwischen den Sommer- und den Winterwerten sowie der deutliche Jahresgang (Abbildung 10). Dies zeigt, dass einerseits die Erzeugung von Raumwärme die Immissionssituation deutlich beeinflusst, andererseits herrschen im Winterhalbjahr häufiger Wetterlagen, die eine rasche Verdünnung der Schadstoffe verhindern (stabile Ausbreitungsbedingungen, Inversionen). Auf die Bedeutung des Hausbrandes weisen die im Vergleich recht hohen Konzentrationen an den in Gebieten mit überwiegender Wohnnutzung situierten Messpunkten 1 (Grillparzer Straße) und 15 (Flurgasse) hin.

Die an der fixen Station Weiz registrierten Werte (Abbildung 12) zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Messwerten des integralen Messnetzes. Monatsmittelwerte (MMW) von maximal $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Dezember - sie sind mit den Messperiodenmittelwerten aus den integralen Messungen vergleichbar - stehen maximalen Tagesmittelwerten (max TMW) von ca. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einem maximalen Halbstundenmittelwert (MMAX) von etwa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber.

**Tabelle 2: SO₂-Konzentrationen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
Mittelwerte über Messperioden**

Messpunkt		Jahresmittelwert	Wintermittel	Sommermittel
1	Grillparzer Straße 1	4,3	7,4	1,4
2	Anton Siuscheggstraße	2,9	3,9	1,9
3	Gärtnerei Loder, Gartengasse	4,0	6,8	1,2
4	Steiermärkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	3,7	6,0	1,4
5	Messstation Weiz	4,3	6,3	2,3
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	4,0	6,4	1,8
7	B72 (Eisenbahnkreuzung)	3,5	5,3	1,7
8	Amselweg 10	3,2	4,8	1,5
9	Baumschulgasse	2,4	3,8	1,1
10	Waldweg	3,1	4,9	1,3
11	Hammerlinggasse 3	3,7	6,3	1,1
12	Landscha 172	3,4	5,4	1,6
13	Hauptplatz	3,2	4,8	1,6
14	Götzenbichlweg 10	4,0	6,5	1,6
15	Flurgasse 8	4,4	7,4	1,4
16	Kläranlage Krottendorf	2,9	3,9	1,9
17	Kreisverkehr B64 / B72	7,0	9,5	4,6

Abbildung 9: SO₂-Konzentrationen, Mittelwerte über Messperioden

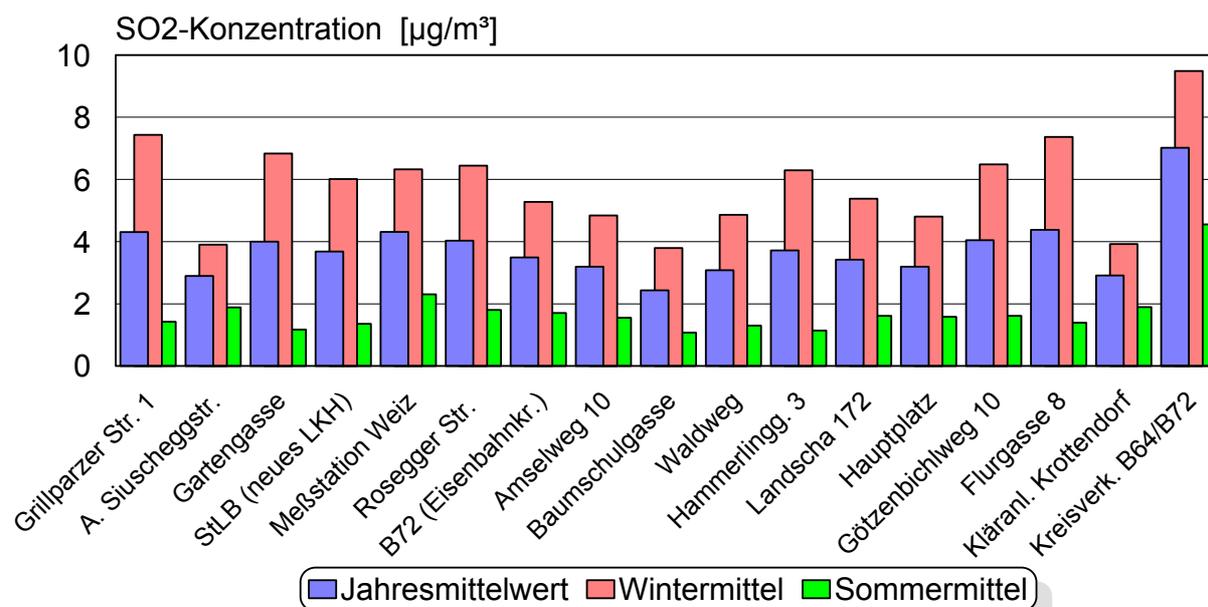


Abbildung 10: SO₂-Konzentrationen, Jahresgang (Mittelwert über alle Messpunkte)

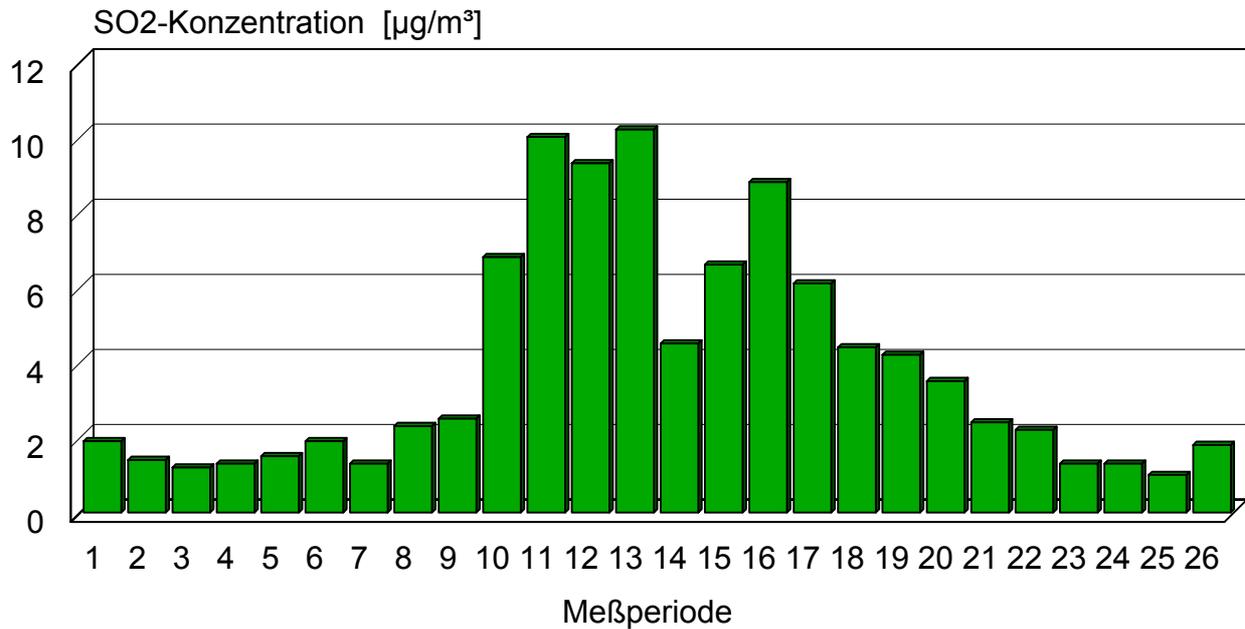


Abbildung 11: SO₂-Konzentrationen, Jahresmittelwerte, Vergleich der Belastungen mit dem Durchschnitt

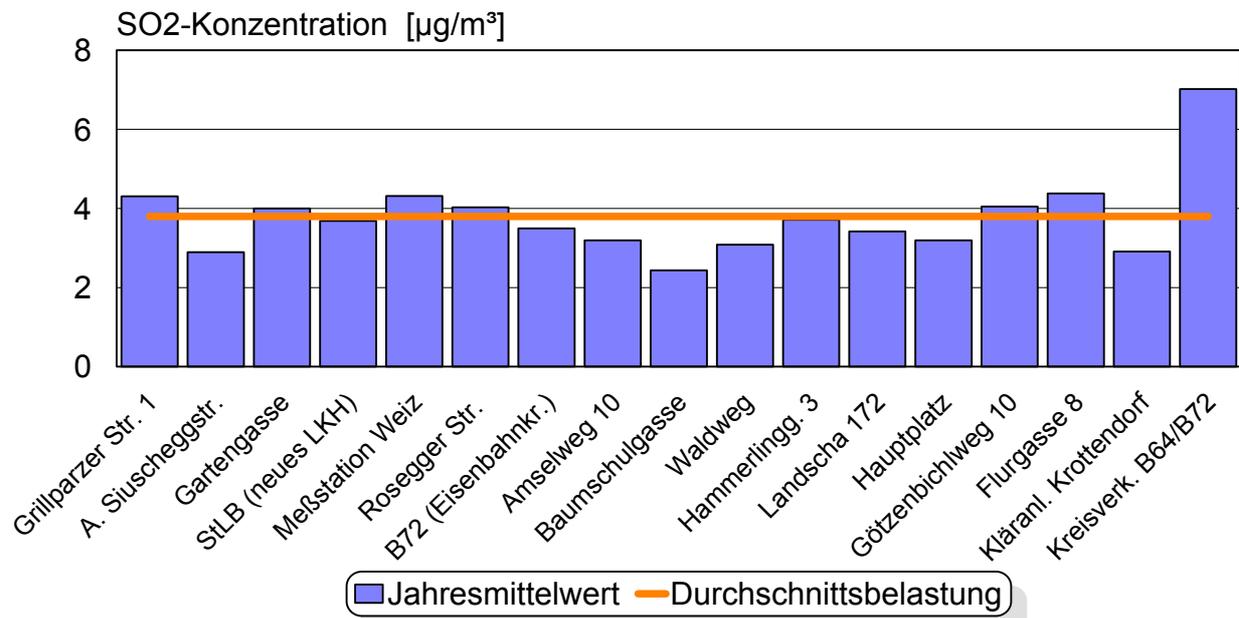
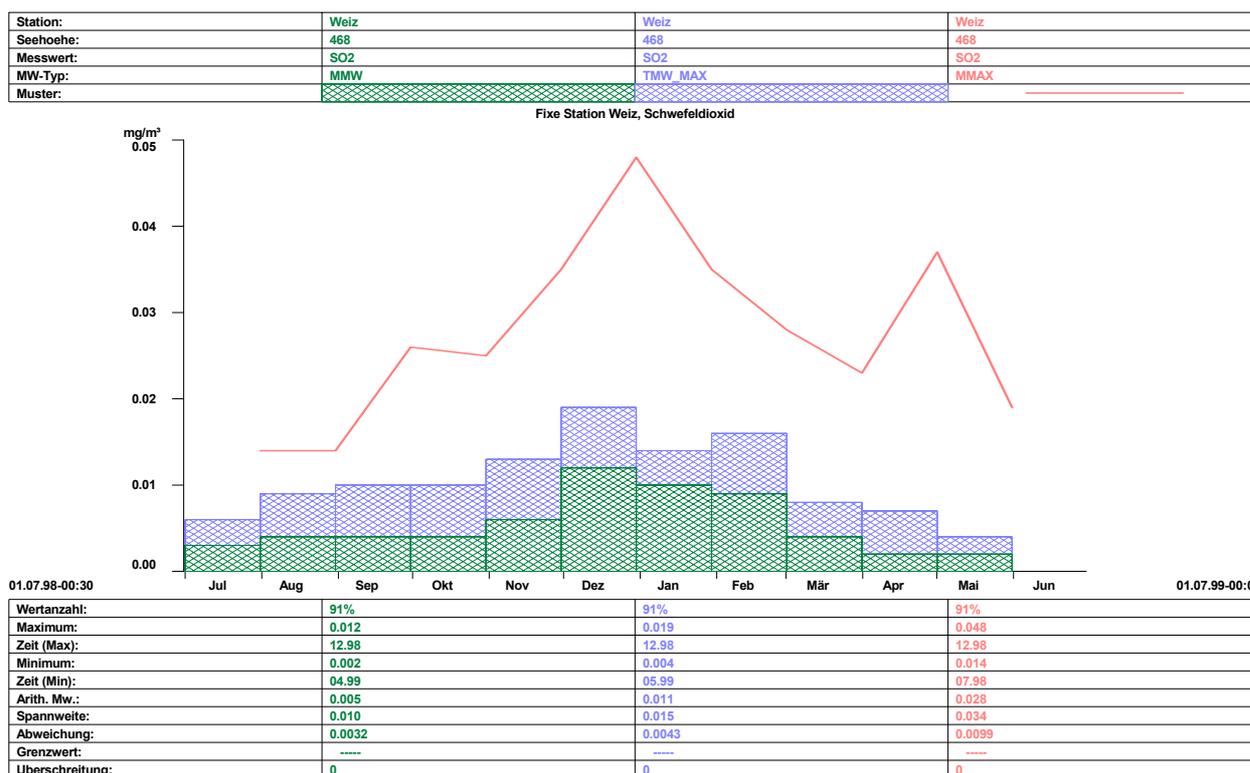


Abbildung 12: Fixe Station Weiz, Schwefeldioxid



7.2. Stickstoffdioxid

Stickstoffoxide werden überwiegend bei Verbrennungsprozessen, die mit hohen Temperaturen ablaufen, freigesetzt. Als Quellen sind daher in erster Linie der Verkehr, aber auch Großfeuerungsanlagen zu nennen. Das in der Emission überwiegend vorhandene Stickstoffmonoxid (NO) wird durch luftchemische Prozesse unter dem Einfluss von Strahlung und Ozon in das lufthygienisch relevante Stickstoffdioxid (NO₂) umgewandelt.

Die dominante Rolle des Verkehrs sieht man auch bei den Weizer Messungen ganz deutlich. Wie auch bei allen anderen Schadstoffen ist die Belastung am Messpunkt 17 (Kreisverkehr (B64/B72)) bei weitem am höchsten. Im Jahresmittel betrug die NO₂-Konzentration 41,7 µg/m³. Das Winterhalbjahr war mit 45,7 µg/m³ stärker belastet als das Sommerhalbjahr, wo ein Mittelwert von 37,7 µg/m³ gemessen wurden. Damit zeigte sich, dass an diesem Standort die Konzentrationen um 15 bis 20 µg/m³ höher lagen, als in anderen, auch vom Verkehr beeinflussten Gebieten.

Darüberhinaus lagen alle Messstellen, die überdurchschnittliche Werte aufwiesen (Abbildung 15), im direkten Einflussbereich des Verkehrs.

In Gebieten mit überwiegender Wohnnutzung und abseits der Hauptverkehrswege wurden Jahresmittelwerte um 20 µg/m³ registriert. Im städtischen Hintergrund, an den Messpunkten 10 (Waldweg) und 12 (Landscha) lagen die mittleren Jahreskonzentrationen um 15 µg/m³.

Der Jahresgang (Abbildung 14) mit einem Maximum im Winter und geringeren Belastungen im Sommer ist auch bei NO₂ deutlich erkennbar, auch wenn er nicht so ausgeprägt wie bei SO₂ ist.

Die Messwerte der fixen Station Weiz (Abbildung 16) zeigten maximale Monatsmittelwerte von 50 µg/m³ in den Monaten Dezember 1998 und Jänner 1999. Über kürzere Zeiträume gemittelt wurden als höchster Tagesmittelwert (MAX TMW) 70 µg/m³ im Dezember 1998 und als maximaler Halbstundenmittelwert (MMAX) 133 µg/m³ im November 1998 registriert.

**Tabelle 3: NO₂-Konzentrationen [µg/m³],
Mittelwerte über Messperioden**

Messpunkt		Jahresmittelwert	Wintermittel	Sommermittel
1	Grillparzer Straße 1	22,8	29,3	16,8
2	Anton Siuscheggstraße	25,1	29,4	20,7
3	Gärtnerei Loder, Gartengasse	21,5	28,3	14,8
4	Steiermärkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	24,0	30,0	18,0
5	Messstation Weiz	26,8	30,9	22,7
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	28,2	31,1	25,4
7	B72 (Eisenbahnkreuzung)	24,7	30,9	18,5
8	Amselweg 10	22,7	28,2	17,2
9	Baumschulgasse	18,6	24,7	12,6
10	Waldweg	15,1	20,1	10,2
11	Hammerlinggasse 3	19,3	25,2	13,3
12	Landscha 172	14,6	17,5	11,9
13	Hauptplatz	20,0	24,4	15,6
14	Götzenbichlweg 10	18,2	22,5	14,0
15	Flurgasse 8	18,1	24,8	11,4
16	Kläranlage Krottendorf	22,8	26,3	19,3
17	Kreisverkehr B64 / B72	41,7	45,7	37,7

Abbildung 13: NO₂-Konzentrationen, Mittelwerte über Messperioden

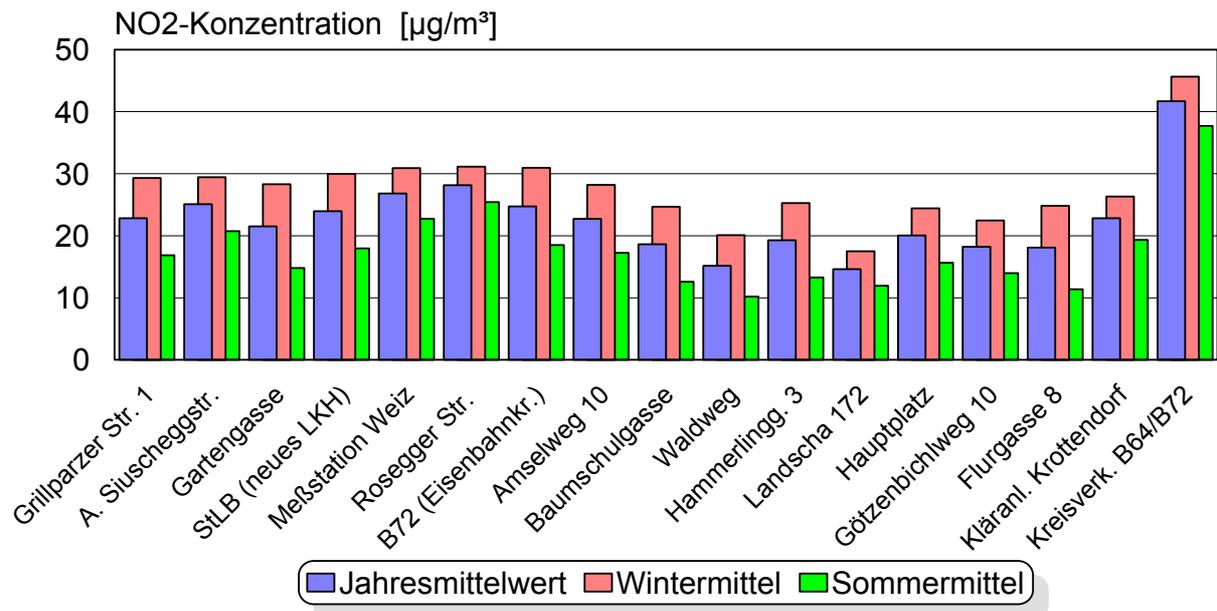


Abbildung 14: NO₂-Konzentrationen, Jahresgang (Mittelwert über alle Messpunkte)

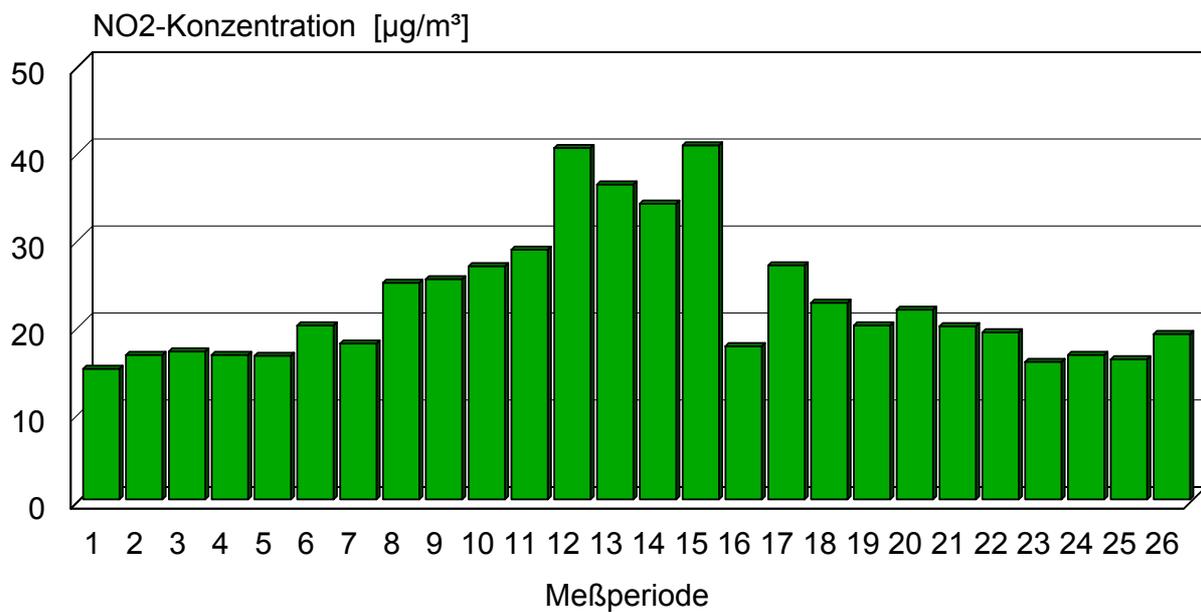


Abbildung 15: NO₂-Konzentrationen, Jahresmittelwerte, Vergleich der Belastungen mit dem Durchschnitt

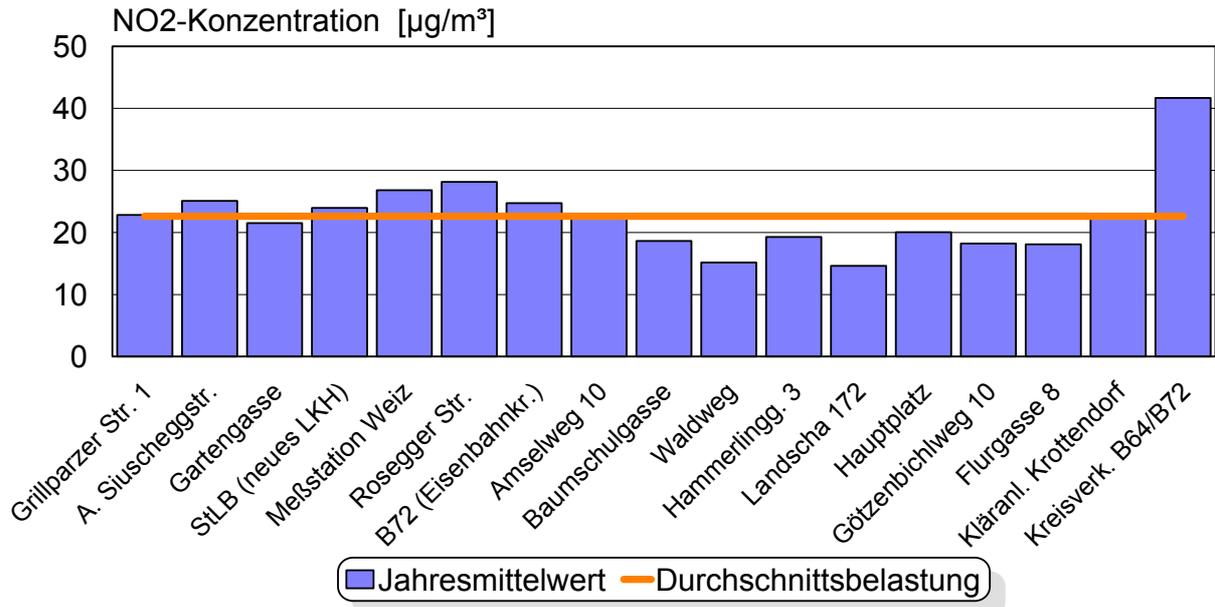
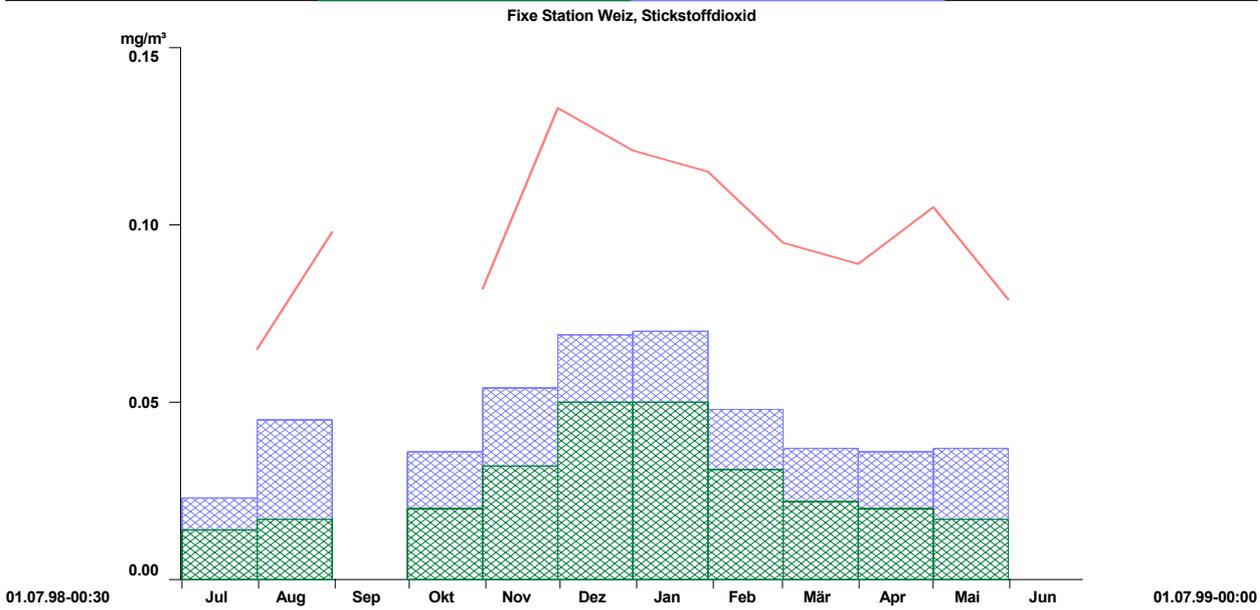


Abbildung 16: Fixe Station Weiz, Stickstoffdioxid

Station:	Weiz	Weiz	Weiz
Seehöhe:	468	468	468
Messwert:	NO2	NO2	NO2
MW-Typ:	MMW	TMW_MAX	MMAX
Muster:			



Wertanzahl:	83%	83%	83%
Maximum:	0.050	0.070	0.133
Zeit (Max):	12.98	01.99	11.98
Minimum:	0.014	0.023	0.065
Zeit (Min):	07.98	07.98	07.98
Arith. Mw.:	0.027	0.045	0.098
Spannweite:	0.036	0.047	0.068
Abweichung:	0.0126	0.0144	0.0197
Grenzwert:	-----	-----	-----
Überschreitung:	0	0	0

7.3. Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole; BTX)

Die wesentlichsten Benzolquellen sind, trotz Einführung des Katalysators, die Abgase des Kraftfahrzeugverkehrs. Als Bestandteil des Kraftstoffes für Ottomotoren (Benzin) gelangt Benzol als unverbrannte Treibstoffkomponente und als Abbauprodukt anderer, ebenfalls im Treibstoff enthaltener, aromatischer Verbindungen ins Abgas. Weiters erfolgen Benzolemissionen durch Verdunstungsverluste aus dem Tank, dem Kraftstoffsystem, bei Betankungsvorgängen und aus Raffinerien. Eine weitere Benzolquelle ist der Hausbrand.

Toluol und **Xylole** (Isomerengemisch) weisen, verglichen mit Benzol, eine geringe Toxizität auf, sind jedoch aufgrund ihrer Funktion als Vorläufersubstanzen für bodennahes Ozon und andere sekundäre Luftschadstoffe von Umweltrelevanz.

Toluol und Xylole finden hauptsächlich als Lösemittel Verwendung. Weiters entstehen sie bei unvollständigen Verbrennungsprozessen. Im Abgas von Kraftfahrzeugen haben Toluol und die Xylole den höchsten Anteil der enthaltenen Kohlenwasserstoffe.

Als Abkürzung für die Gruppe der Substanzen Benzol, Toluol und die Xyloisomere hat sich die Bezeichnung **BTX** eingebürgert

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe wurden an fünf ausgewählten Messstellen erfasst. Dies waren einerseits jene Punkte, die sehr verkehrsexponiert waren (Messpunkte 5, 6, 17) oder im Verlauf der geplanten Trasse für die Neuführung der B64 lagen (MP1), andererseits wurde eine Stelle im Zentrum (MP 13, Hauptplatz) in das Messprogramm aufgenommen.

Die Benzolkonzentrationen lagen an allen Messpunkten deutlich unter dem Grenzwert des IG-L von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Am höchstbelasteten Punkt, dem Messpunkt 17 (Kreisverkehr B64/B72), erreichte der Wert mit $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ca. 50% des Grenzwertes. Der Jahresgang der Benzolkonzentrationen ist recht ausgeprägt, wobei der Winter deutlich höher belastet ist.

Durch Verkehrsemissionen entstehen bestimmte Verhältnisse der aromatischen Kohlenwasserstoffe zueinander. Toluol bzw. die Summe der Xylole treten in etwa der 2,5-fachen Konzentration im Vergleich zu Benzol auf (Tabelle 5). Am Messpunkt 17 treten Toluol und die Xylole hingegen, verglichen mit Benzol in wesentlich größeren Konzentrationen auf. Die Verhältnisse betragen 4,3:1 für Toluol zu Benzol bzw. 3,3:1 für die Xylole zu Benzol. Hier wird die Immissionssituation also offensichtlich durch andere Emissionsquellen beeinflusst, die Lösungsmittel freisetzen. Tatsächlich befindet sich in unmittelbarer Nähe des Standortes eine große Lackieranlage.

**Tabelle 4: BTX-Konzentrationen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],
Mittelwerte über Messperioden**

Messpunkt		Jahresmittelwert	Wintermittel	Sommermittel
Benzol				
1	Grillparzer Straße 1	3,2	4,8	1,6
5	Messstation Weiz	2,8	4,2	1,2
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	3,1	4,6	1,7
13	Hauptplatz	2,4	3,9	1,3
17	Kreisverkehr B64 / B72	4,8	6,3	2,8
Toluol				
1	Grillparzer Straße 1	8,0	10,9	5,1
5	Messstation Weiz	7,0	9,1	4,8
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	8,3	10,8	5,9
13	Hauptplatz	5,8	7,2	4,7
17	Kreisverkehr B64 / B72	20,5	23,7	16,5
m,p-Xylol				
1	Grillparzer Straße 1	6,1	8,6	3,7
5	Messstation Weiz	5,5	7,4	3,5
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	6,5	8,6	4,6
13	Hauptplatz	4,4	5,8	3,4
17	Kreisverkehr B64 / B72	12,0	13,3	10,3
o-Xylol				
1	Grillparzer Straße 1	2,0	2,8	1,3
5	Messstation Weiz	1,7	2,5	0,9
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	2,0	2,7	1,4
13	Hauptplatz	1,5	1,9	1,1
17	Kreisverkehr B64 / B72	3,8	4,4	3,1

Tabelle 5: Mengenverhältnisse

Messpunkt		Toluol : Benzol	Xylole : Benzol
1	Grillparzer Straße 1	2,5	2,6
5	Messstation Weiz	2,6	2,6
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	2,7	2,8
13	Hauptplatz	2,4	2,5
17	Kreisverkehr B64 / B72	4,3	3,3

Abbildung 17: Benzol-Konzentrationen, Mittelwerte über Messperioden

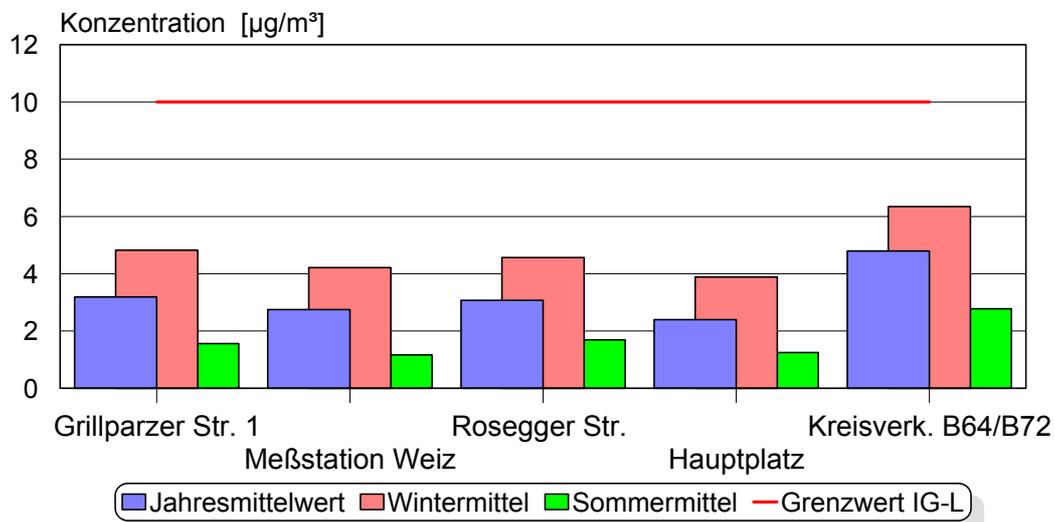


Abbildung 18: BTX-Konzentrationen, Jahresmittelwerte

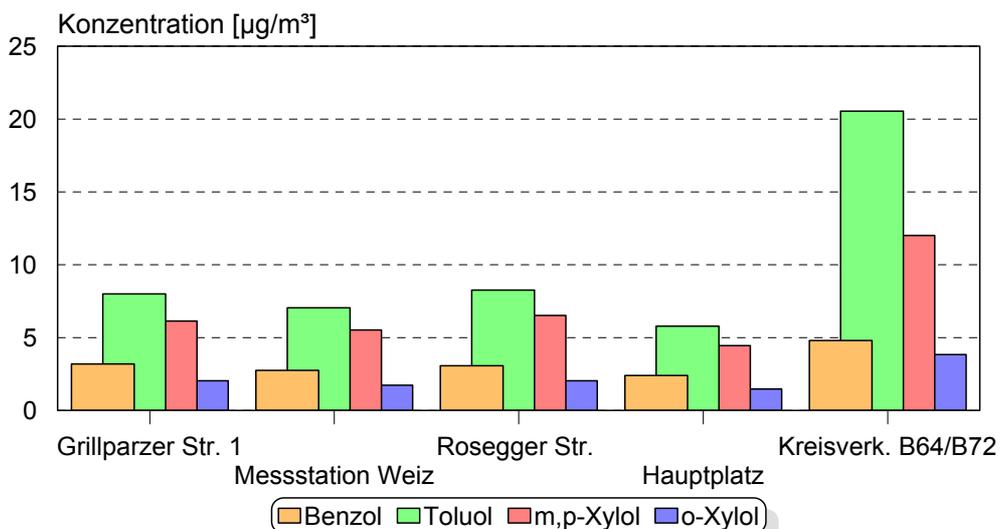
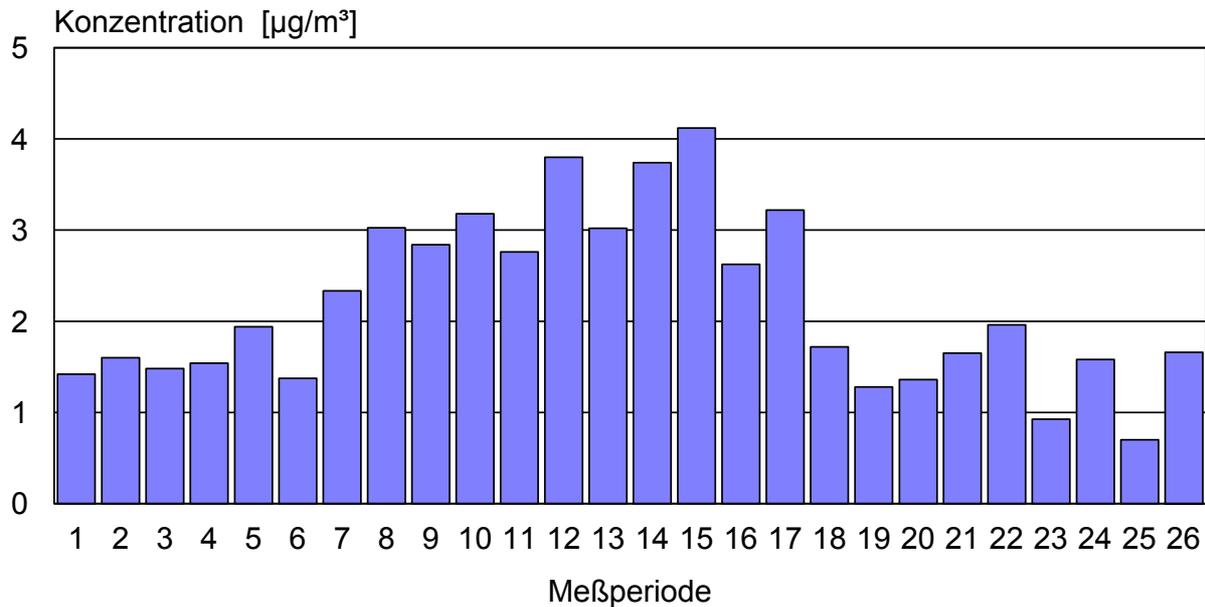


Abbildung 19: Benzol-Konzentrationen, Jahrgang (Mittelwert über alle Messpunkte)



7.4. Staubdeposition

Die Ergebnisse der Staubdepositionsmessungen geben Auskunft über den staubförmigen Niederschlag im Untersuchungsgebiet. Bestimmt wird die Höhe des Messwertes überwiegend durch Staubteilchen mit großem Korndurchmesser (50 bis 500 μm). Im Gegensatz dazu erfassen die Schwebstaubmessungen, wie sie an der fixen Luftgütemessstation durchgeführt werden, feine Staubteilchen mit einem Korndurchmesser bis 30 μm .

An den Messpunkten 2 (Anton Siuscheggstraße) und 10 (Waldweg) wurde die Staubdeposition nicht miterfasst. Für den Punkt 2 können die Ergebnisse des Messpunktes 1 (Grillparzer Straße) herangezogen werden. Der Hintergrundpunkt 10 ist mit anderen schwach belasteten Punkten (z.B. MP14 - Götzenbichlweg und MP 15 - Flurgasse) vergleichbar.

Auch bei der Staubdeposition ist der Verkehr entscheidend an der Immissionssituation beteiligt. Dies zeigt sich an den Spitzenwerten am Messpunkt 17 (Kreisverkehr B64/B72) von 233,5 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$. Hier wurde der Grenzwert des Immissionsschutzgesetzes Luft überschritten. Etwas geringer war die Staubdeposition am Messpunkt 6 (Kreuzung Rosegger Straße/Widmannngasse) mit 200,0 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$. An diesen Stellen wurden die Erhebungen direkt im Straßenraum durchgeführt. Durch die Fahrbewegungen aufgewirbelter Staub beeinflusste daher die Messergebnisse wesentlich.

Die jahreszeitliche Änderung der Staubdeposition ist von mehreren Einflüssen abhängig. Von Garten- und Ackerflächen treten Emissionen vorwiegend im Sommer auf. Dies wird durch nicht bewachsene Flächen und Trockenheit oder durch die Bodenbearbeitung hervorgerufen. Aber auch natürliche Ursachen, wie z.B. Pollenflug beeinflussen die Messergebnisse.

Verkehrsflächen verursachen überwiegend im Winterhalbjahr höhere Staubemissionen (Splitstreueung). Aber auch verschmutzte Fahrbahnen durch Baustellen tragen zur Staubbelastung von Verkehrsflächen bei. Zusätzlich spielt die Bodenfeuchtigkeit

eine entscheidende Rolle. Es ist daher, im Gegensatz zu den bisher betrachteten Schadstoffen, kein ausgeprägter Jahrgang mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer nachzuweisen (Abbildung 21). Vielmehr weisen Messpunkte in unterschiedlichen Lagen verschiedene Charakteristiken auf.

Neben den bereits erwähnten Messpunkten 6 und 17 zeigen auch die Messpunkte 1 (Grillparzer Straße), 11 (Hammerlinggasse), 12 (Landscha) und 14 (Götzenbichlweg) deutliche Wintermaxima auf. Dies sind durchwegs Punkte, die in unmittelbarer Straßennähe aufgestellt waren. Viele dieser Straßen waren nicht stark befahren.

Im Gegensatz dazu zeigen die Messpunkte 3 (Gartengasse), 8 (Amselweg) und 12 (Baumschulgasse) deutlich höhere Messwerte in den Sommermonaten. Diese Stellen sind durchwegs im Bereich landwirtschaftlicher Flächen.

Tabelle 6: Staub-Depositionen [mg/(m².d)], Mittelwerte über Messperioden

Messpunkt		Jahresmittelwert	Wintermittel	Sommermittel
1	Grillparzer Straße 1	101,4	117,9	87,2
2	Anton Siuscheggstraße			
3	Gärtnerei Loder, Gartengasse	102,4	52,4	152,4
4	Steiermärkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	117,6	122,6	112,5
5	Messstation Weiz	66,8	68,5	65,3
6	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanngasse 33	200,0	233,9	159,3
7	B72 (Eisenbahnkreuzung)	76,8	85,7	70,4
8	Amselweg 10	67,0	50,6	81,1
9	Baumschulgasse	71,2	50,6	88,8
10	Waldweg			
11	Hammerlinggasse 3	111,4	142,1	85,7
12	Landscha 172	81,5	98,2	64,9
13	Hauptplatz	74,4	76,2	72,6
14	Götzenbichlweg 10	69,9	85,0	59,2
15	Flurgasse 8	47,0	47,6	46,4
16	Kläranlage Krottendorf	84,3	76,8	90,8
17	Kreisverkehr B64 / B72	233,5	243,5	225,0

Abbildung 20: Staubdeposition, Mittelwerte über Messperioden

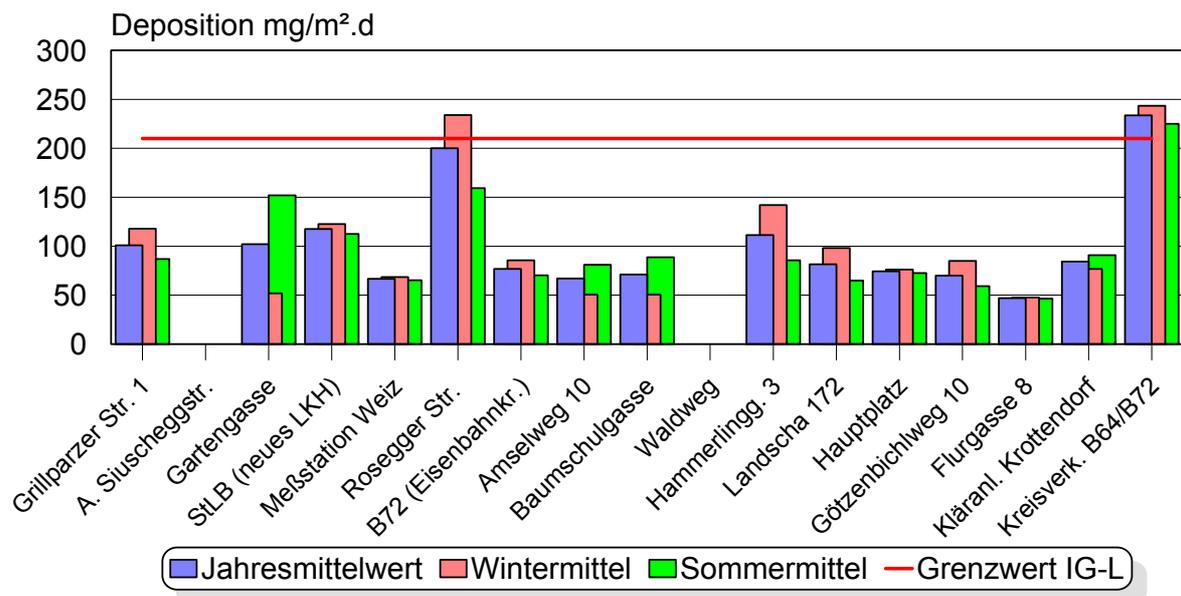
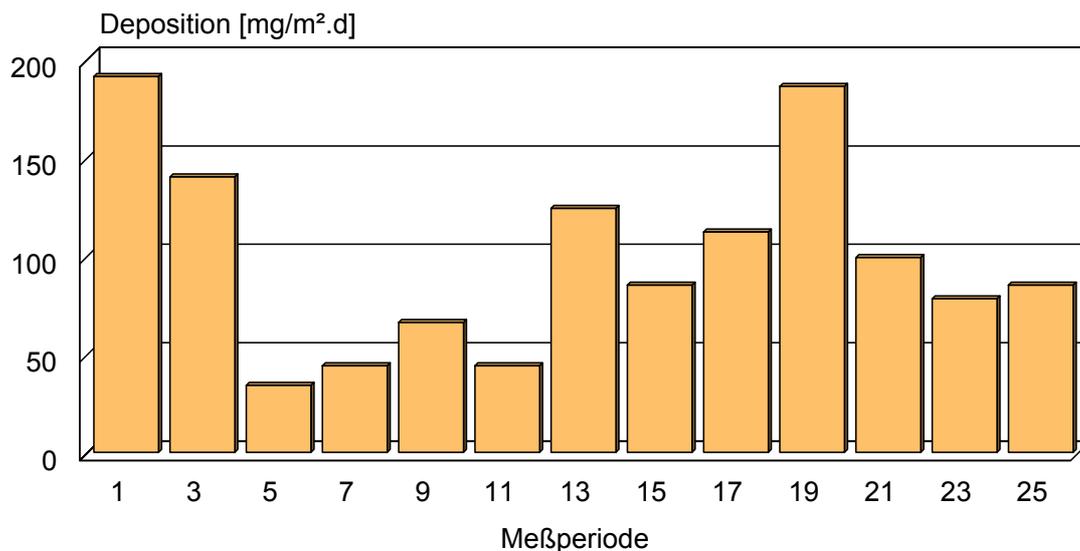


Abbildung 21: Staubdeposition, Jahrgang (Mittelwert über alle Messpunkte)



8. Zusammenfassung

In den Jahren 1998 und 1999 wurde in Weiz ein flächendeckendes integrales Messnetz zur Erfassung der Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX) und der Staubdeposition betrieben.

Generell zeigte sich auch in Weiz, dass der Verkehr der wesentliche Emittent von Luftschadstoffen ist. Der höchstbelastete Messpunkt war jener, der direkt im Kreuzungsbereich zweier stark befahrener Bundesstraßen errichtet wurde (MP 17, Kreisverkehr B64 / B72).

Bei **Schwefeldioxid** wurde insgesamt ein recht niedriges Belastungsniveau erhoben. Als Hauptemissionsquellen wurden neben dem Verkehr auch der Hausbrand nachgewiesen.

Stickstoffdioxid ist im wesentlichen ein verkehrsrelevanter Schadstoff. Dementsprechend treten die höchsten Belastungen in stark verkehrsbeeinflussten Gebieten auf. Überschreitungen des Grenzwertes nach dem IG-L sind am Messpunkt 17 nicht auszuschließen. An den übrigen Punkten wird es zu keinen Grenzwertüberschreitungen kommen. Dies wird auch durch die Messergebnisse der fixen Luftgütemessstation Weiz untermauert.

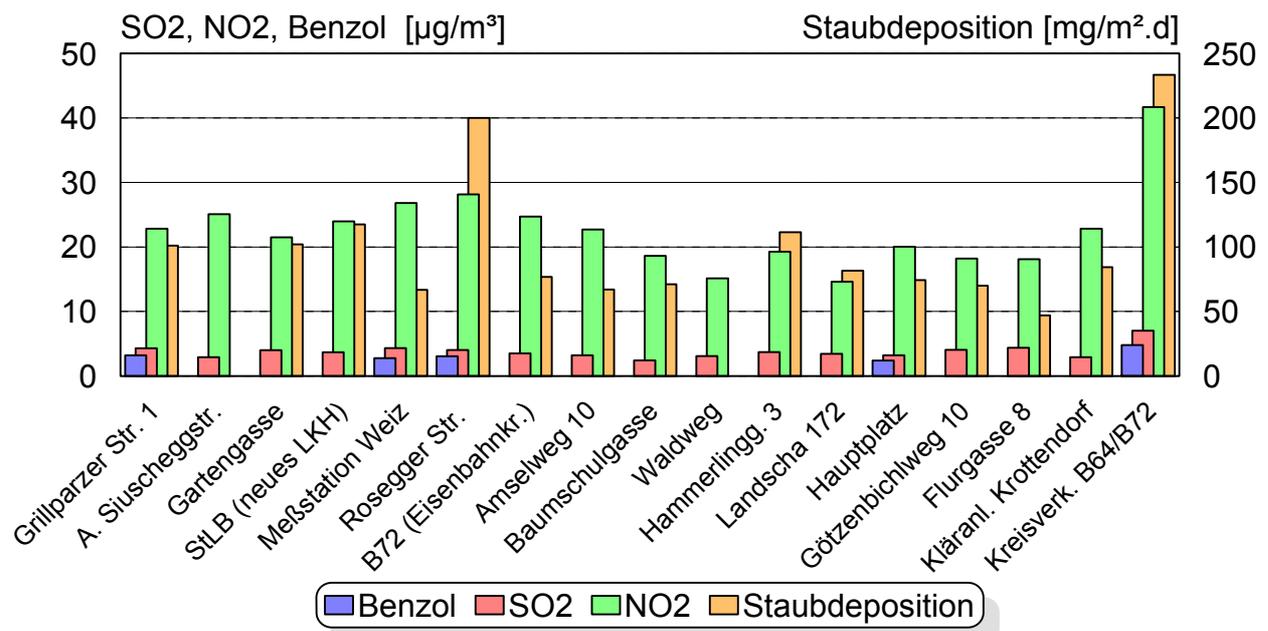
Die aromatische Kohlenwasserstoffe mit dem Vertreter **Benzol** treten ebenfalls in verkehrsbelasteten Gebieten verstärkt auf. Doch hier sind auch im unmittelbaren Straßenbereich keine Überschreitungen des IG-L – Grenzwertes zu erwarten.

Die Immissionsbelastung durch die **Staubdeposition** wird durch viele verschiedenartige Quellen verursacht, wobei hier neben dem Verkehr auch landwirtschaftliche Tätigkeiten und natürliche Quellen eine Rolle spielen. Der Immissionsgrenzwert des IG-L wurde am Messpunkt 17 überschritten.

Die doch sehr hohen Belastungen am Messpunkt 17 sind insoweit zu relativieren, als in unmittelbarer Nähe keine Wohnnutzung erfolgt. Dieser Bereich ist überwiegend gewerblich genutzt. Außerdem zeigte sich an anderen Messpunkten, dass die Immissionsbelastung bereits bei etwas größeren Entfernungen deutlich abnimmt.

Schließlich zeigte sich, dass der Standort der fixen Luftgütemessstelle Weiz gut geeignet ist, die Schadstoffbelastung in zentrumsnahen, verkehrsbelasteten Wohngebieten zu beschreiben.

Abbildung 22: Zusammenfassung der Schadstoffkonzentrationen, Jahresmittelwerte



9. Anhang

Integrales Messnetz Weiz: SO2-Konzentrationen																					
SO2-Konzentration (µg/m³, korrigiert)																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Messperiode	Dauer der Messperiode	Grillparzer Straße 1	Anton Siuscheggstraße	Gärtnerei Loder, Gartengasse	Sternermarkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widimanngasse 33	B72 (Eisenbahnkreuzung)	Amselweg 10	Baumschulgasse	Waldweg	Hammerlinggasse 3	Landscha 172	Hauptplatz	Götzenbichlweg 10	Flurgasse 8	Kläranlage Krottendorf	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert		
1	##### - #####	15	1,2	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	2,5	1,6	0,8	1,2	0,8	1,2	2,1	1,6	0,8	8,6	4,5	1,9	
2	##### - #####	14	0,8	0,8	0,8	1,6	0,8	1,6	1,2	1,2	0,4	0,8	1,2	1,2	3,7	1,2	1,2	1,2	2,9	1,4	
3	##### - #####	13	1,2		0,8	0,8	1,2	1,6	0,8	1,2	0,4	1,2	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	4,1	1,2	
4	##### - #####	15	1,2	0,8	0,8	1,2	1,2	3,7	2,1	1,2	0,8	0,8	1,2	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	0,8	1,3	
5	##### - #####	14	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2	1,6	1,2	2,1	0,8	2,1	1,2	1,2	1,6	1,2	2,1	1,2	4,1	1,5	
6	##### - #####	15	1,2	1,6	1,6	1,6	2,1	1,2	1,6	2,1	1,2	1,6	1,2	2,9	2,1	2,5	1,6	1,2	4,1	1,9	
7	##### - #####	12	0,8	1,2	0,8	1,2	1,2	0,0	1,6	0,8	1,6	0,8	0,8	1,6	1,2	1,2	1,2	2,1	3,3	1,3	
8	##### - #####	15	1,6	2,1	1,2	2,9	2,9	2,1	2,1	1,2	1,6	1,6	4,9	2,9	1,6	1,6	2,9	1,2	4,1	2,3	
9	##### - #####	15	4,1	2,1	2,1	2,1	2,9	1,6	2,9	2,1	2,1	2,9	2,1	2,5	1,6	1,6	2,9	1,2	5,3	2,5	
10	##### - #####	13	8,6	5,3	4,9	6,2	7,4	6,6	7,4	4,9	4,5	4,9	11,9	6,2	8,2	10,3	6,2	2,9	9,9	6,8	
11	##### - #####	14	14,8	7,0	12,3	13,2	8,6	14,0	9,0	9,9	5,3	7,4	8,2	7,8	8,2	10,7	11,9	5,3	15,6	10,0	
12	##### - #####	12			7,4	7,4	10,3	13,6	7,0	7,8	6,6	9,9	9,0		5,8	11,1	10,3	3,7	20,6	9,3	
13	##### - #####	14	14,0	6,6	8,6	14,0	7,8		5,3	6,6	5,8	4,9	12,7	13,2	8,6	8,6	21,0	14,8	10,7	10,2	
14	##### - #####	15	9,0	4,5	3,7	5,3	4,9	5,3	4,1	5,3	2,5	4,5	4,5	3,3	4,1	1,2	5,3	1,6	7,4	4,5	
15	##### - #####	14	6,6	3,7	19,3	4,5	5,3	9,0	3,3	5,3	2,5	6,2	5,8	4,5	4,5	14,4	5,3	2,9	9,0	6,6	
16	##### - #####	15	11,5	5,3	10,3	8,2	15,6	7,0	7,8	7,0	5,8	6,2	11,1	7,4	7,0	7,8	9,9	5,8	16,0	8,8	
17	##### - #####	13	8,6	4,5	5,8	6,6	7,0	4,5	7,8	6,2	4,5	6,2	4,9	5,3	4,5	5,3	8,6	3,7	9,9	6,1	
18	##### - #####	15	5,8	2,5	4,9	3,3	4,5	6,2	4,9	2,9	4,5		2,9	5,8	3,7	6,2	5,8	3,7	2,5	4,4	
19	##### - #####	14	3,7	2,1	7,4	3,3	3,7	7,4	5,3	2,9	2,1	2,9	2,9	4,1	3,3	4,1	4,5	2,1	9,0	4,2	
20	##### - #####	13	2,9	9,9	2,1	2,9	2,5	2,5	2,9	2,5	2,1		1,6	2,5	2,1	2,5	2,1	1,6	13,2	3,5	
21	##### - #####	15	2,9	1,6	2,1	1,6	3,3	2,1	2,9	1,6	2,1	2,1	2,1	3,7	1,6	2,5	2,1	1,6	4,9	2,4	
22	##### - #####	13	1,6	1,2	1,6	1,2	7,0	2,1	2,1	1,6	1,6	1,6	0,8	1,2	1,2	1,6	2,9	1,6	6,2	2,2	
23	##### - #####	15	1,2	1,2	1,2	0,8	3,3	1,2	0,8	2,1	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2	0,8	0,8	1,2	2,9	1,3	
24	##### - #####	14	0,8	0,8	0,8	1,2	2,1	1,6	1,6	0,8	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8	2,1	0,8	1,2	2,9	1,3	
25	##### - #####	14	1,2	0,8	0,4	0,8	2,9	1,2	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	0,8	2,9	1,0	
26	##### - #####	14	1,2	2,1	0,8	1,2	1,2	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,6	2,5	1,6	1,6	1,2	2,1	5,8	1,8	
	Jahresmittelwert		4,3	2,9	4,0	3,7	4,3	4,0	3,5	3,2	2,4	3,1	3,7	3,4	3,2	4,0	4,4	2,9	7,0		
	Wintermittel		7,4	3,9	6,8	6,0	6,3	6,4	5,3	4,8	3,8	4,9	6,3	5,4	4,8	6,5	7,4	3,9	9,5		
	Sommermittel		1,4	1,9	1,2	1,4	2,3	1,8	1,7	1,5	1,1	1,3	1,1	1,6	1,6	1,6	1,4	1,9	4,6		

Integrales Messnetz Weiz: NO2-Konzentrationen

NO2-Konzentrationen, korrigiert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Messperiode	Dauer der Messperiode	Grillparzer Straße 1	Anton Siuscheggstraße	Gärtnerei Loder, Gartengasse	Sterermarkische Landesbahnen (Nähe neues J.KH)	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmanoasse.33	B72 (Eisenbahnkreuzung)	Amselweg 10	Baumschulgasse	Waldweg	Hammerlinggasse 3	Landscha 172	Hauptplatz	Götzenbichweg 10	Flurgasse 8	Kläranlage Krottendorf	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert	
1	##### - #####	15	13,7	24,8	12,6	12,2	15,6	18,9	17,8	11,1	8,5	7,8	11,9	8,9	15,2	11,9	8,5	26,3	29,3	15,0
2	##### - #####	14	17,0	17,4	13,3	16,7	17,8	26,3	15,6	15,9	10,7	10,0	10,7	10,7	25,6	14,1	10,0	15,9	33,7	16,6
3	##### - #####	13	15,2		15,9	15,9	20,0	25,2	18,9	23,3	11,1	9,6	11,1	13,0	12,6	12,6	9,6	18,5	39,6	17,0
4	##### - #####	15	10,0	20,7	15,6	16,3	24,5	25,6	14,4	17,4	12,6	10,7	20,0	20,4	15,2	14,1	11,5	17,0	16,3	16,6
5	##### - #####	14	17,0	17,4	13,7	14,1	21,9	24,8	14,4	15,9	11,1	12,2	13,0	10,4	18,2	14,1	12,2	15,6	34,5	16,5
6	##### - #####	15	20,7	24,1	18,5	21,9	26,3	24,5	21,9	20,4	13,0	12,2	15,2	17,4	15,2	16,7	13,7	15,9	41,9	20,0
7	##### - #####	12	19,3	20,0	17,8	20,4	22,6	21,5	19,6	15,9	12,6	11,5	14,4	12,6	19,6	16,3	15,2	7,4	37,0	17,9
8	##### - #####	15	26,3	30,0	23,7	28,9	31,5	30,7	25,9	21,5	19,3	15,9	24,5	15,6	18,9	19,3	21,9	23,7	46,3	24,9
9	##### - #####	15	29,6	27,4	25,2	29,6	31,1	29,3	28,5	25,9	19,6	17,8	23,3	17,0	20,4	14,4	20,4	24,1	46,3	25,3
10	##### - #####	13	31,1	31,5	28,2	30,0	21,9	30,4	30,4	27,0	21,5	18,9	24,8	18,2	30,4	23,3	22,6	24,8	40,8	26,8
11	##### - #####	14	31,5	29,6	33,0	34,1	28,9	39,3	31,9	27,4	23,3	21,5	29,6	21,1	17,4	28,5	28,5	18,2	43,3	28,7
12	##### - #####	12			41,1	41,9	46,3	41,9	44,8	38,2	41,9	28,5	38,9		33,3	34,8	35,9	41,9	56,3	40,4
13	##### - #####	14	38,2	38,5	34,1	37,4	32,6		37,4	37,0	29,6	27,8	33,7	29,3	38,5	38,2	37,4	39,6	50,0	36,2
14	##### - #####	15	40,4	38,9	34,8	37,0	32,2	33,3	39,3	46,7	31,9	24,5	34,1	17,8	31,1	13,7	38,2	30,0	54,8	34,0
15	##### - #####	14	37,0	40,8	38,5	40,0	43,0	45,2	42,2	40,0	41,9	37,0	37,4	33,0	40,4	34,8	40,4	44,8	54,8	40,7
16	##### - #####	15	20,7	19,3	19,6	14,8	22,6	20,4	22,2	16,3	15,9	10,4	17,8	10,4	14,4	14,1	13,7	18,2	27,8	17,6
17	##### - #####	13	31,1	31,5	31,1	29,6	34,8	26,7	31,9	26,7	25,9	17,0	22,6	12,6	20,0	21,1	20,4	28,2	45,6	26,9
18	##### - #####	15	24,5	23,7	20,4	26,7	28,9	30,7	23,7	23,7	22,6		12,2	12,2	18,2	18,5	14,1	21,5	40,8	22,6
19	##### - #####	14	21,9	21,9	20,0	19,3	25,2	24,1	24,5	20,0	14,8	10,4	14,8	10,4	14,8	14,8	14,1	20,0	49,6	20,0
20	##### - #####	13	20,7	27,8	18,9	21,1	27,4	27,4	23,7	24,5	20,4		15,9	10,0	17,0	15,2	14,4	18,9	45,2	21,8
21	##### - #####	15	23,0	23,0	17,8	21,5	26,3	27,0	23,0	18,2	14,8	10,0	14,8	11,9	15,9	14,4	13,3	22,6	41,1	19,9
22	##### - #####	13	17,8	20,4	15,9	18,9	25,9	30,7	19,6	17,4	14,1	10,4	13,3	9,6	15,2	15,9	12,6	21,9	45,9	19,2
23	##### - #####	15	15,6	17,0	12,6	16,7	20,4	27,4	15,2	13,3	10,7	7,4	9,6	10,4	14,1	11,5	10,7	19,3	35,9	15,8
24	##### - #####	14	15,6	16,3	11,5	21,1	21,9	25,6	17,4	14,1	11,9	10,0	10,4	9,3	13,0	13,7	11,1	19,6	39,3	16,6
25	##### - #####	14	15,6	18,5	11,9	17,0	25,9	21,5	15,9	13,3	10,7	10,7	12,2	10,4	11,5	12,6	9,3	17,4	40,0	16,1
26	##### - #####	14	17,0	21,5	13,7	20,0	21,9	25,6	22,6	19,3	13,7	11,1	14,4	13,0	14,8	14,8	10,7	22,2	47,4	19,0
	Jahresmittelwert		22,8	25,1	21,5	24,0	26,8	28,2	24,7	22,7	18,6	15,1	19,3	14,6	20,0	18,2	18,1	22,8	41,7	
	Wintermittel		29,3	29,4	28,3	30,0	30,9	31,1	30,9	28,2	24,7	20,1	25,2	17,5	24,4	22,5	24,8	26,3	45,7	
	Sommermittel		16,8	20,7	14,8	18,0	22,7	25,4	18,5	17,2	12,6	10,2	13,3	11,9	15,6	14,0	11,4	19,3	37,7	

Integrales Messnetz Weiz: BTX-Konzentrationen (Teil 1)															
Konzentrationen in µg/m³			Benzol							Toluol					
			1	5	6	13	17		1	5	6	13	17		
Messperiode			Dauer der Messperiode	Grillparzer Straße 1	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widmannasse.33	Hauptplatz	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert	Grillparzer Straße 1	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widmannasse.33	Hauptplatz	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert
1	##### - #####	15	0,6	0,6	1,2	1,6	2,5	1,3	6,5	3,5	5,8	7,5	14,3	7,5	
2	##### - #####	14	1,2	0,6	1,6	1,4	0,6	1,1	6,5	4,5	6,7	6,7	11,9	7,3	
3	##### - #####	13	1,5	0,6	0,6	0,6	2,3	1,1	6,3	4,4	6,2	7,1	15,7	7,9	
4	##### - #####	15	1,4	0,6	1,5	0,6	2,3	1,3	5,9	6,2	5,8	4,7	14,5	7,4	
5	##### - #####	14	1,6	1,8	0,6	2,4	2,9	1,9	6,9	7,0	7,1	6,7	21,4	9,8	
6	##### - #####	15	2,6	1,6	1,9	1,4		1,9	7,1	6,5	6,7	5,4		6,4	
7	##### - #####	12	2,4	2,0			3,6	2,7	9,0	7,9			25,1	14,0	
8	##### - #####	15	3,7	3,4	2,9		6,2	4,1	12,5	9,2	8,7		27,3	14,4	
9	##### - #####	15	4,0	3,7	3,6	2,8	5,8	4,0	8,2	7,5	10,0	5,4	23,6	10,9	
10	##### - #####	13	4,9	4,1	4,4	3,1	6,2	4,5	9,1	8,5	10,0	5,7	18,9	10,4	
11	##### - #####	14	4,9	4,0	5,2	4,0	5,5	4,7	8,9	6,1	9,8	6,8	14,8	9,3	
12	##### - #####	12	6,5	5,8	5,2	4,4	8,5	6,1	14,4	11,9	12,6	2,9	26,3	13,6	
13	##### - #####	14	7,0	6,7	7,0	6,4	8,3	7,1	12,0	9,5	11,8	8,5	18,9	12,1	
14	##### - #####	15	6,8	5,8	5,3	3,9	8,4	6,0	15,7	11,3	11,8	8,6	26,9	14,9	
15	##### - #####	14	7,4	6,9	7,8	6,6	8,2	7,4	11,9	11,6	16,2	12,4	22,0	14,8	
16	##### - #####	15	3,8	3,4	3,8		5,1	4,0	9,1	7,8	9,3		19,3	11,4	
17	##### - #####	13	5,3	4,4	4,0	3,3	7,5	4,9	18,7	16,1	15,3	12,2	43,5	21,2	
18	##### - #####	15	3,2	2,6	3,5	2,5	5,1	3,4	6,9	5,6	9,4	4,1	22,6	9,7	
19	##### - #####	14	2,8	2,0	2,1	1,9	4,1	2,6	5,6	5,6	4,3	5,2	18,3	7,8	
20	##### - #####	13	2,3	1,7	2,1	1,3	3,5	2,2	4,9	5,0	7,9	4,3	17,1	7,8	
21	##### - #####	15	2,1		2,2	1,4	3,2	2,2	4,7		6,7	2,8	18,1	8,1	
22	##### - #####	13	2,0	1,4	2,3	1,6	4,3	2,3	3,9	2,7	5,0	3,3	18,4	6,7	
23	##### - #####	15	1,5	1,2	2,1	0,6		1,4	2,0	2,8	5,7	2,2		3,2	
24	##### - #####	14	0,6	2,0	1,9	1,3	2,7	1,7	4,4	9,6	6,3	2,6	14,8	7,5	
25	##### - #####	14	1,2	0,6	1,5	0,6		1,0	2,3	1,8	1,4	3,5		2,3	
26	##### - #####	14	1,7	1,3	2,5	1,5	3,5	2,1	4,5	3,6	5,9	4,4	18,9	7,5	
	Jahresmittelwert		3,2	2,8	3,1	2,4	4,8		8,0	7,0	8,3	5,8	20,5		
	Wintermittel		4,8	4,2	4,6	3,9	6,3		10,9	9,1	10,8	7,2	23,7		
	Sommermittel		1,6	1,2	1,7	1,3	2,8		5,1	4,8	5,9	4,7	16,5		

Integrales Messnetz Weiz: BTX-Konzentrationen (Teil 2)

Konzentrationen in µg/m³			m,p-Xylol							o-Xylol					
			1	5	6	13	17		1	5	6	13	17		
Messperiode			Dauer der Messperiode	Grillparzer Straße 1	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widmannngasse.33	Hauptplatz	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert	Grillparzer Straße 1	Messstation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widmannngasse.33	Hauptplatz	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert
1	##### - #####	15	4,3	1,5	4,4	5,8	10,6	5,3	0,7	0,7	0,7	1,9	3,1	1,4	
2	##### - #####	14	5,0	3,4	3,8	5,1	9,0	5,3	1,7	0,7	1,4	2,0	2,2	1,6	
3	##### - #####	13	3,3	1,5	4,2	3,7	9,3	4,4	1,4	0,7	1,8	0,7	2,8	1,5	
4	##### - #####	15	5,2	4,1	3,7	5,2	6,5	4,9	1,7	0,7	1,4	1,6	2,3	1,5	
5	##### - #####	14	5,2	6,3	6,6	5,1	12,3	7,1	1,8	0,7	2,1	1,9	3,2	1,9	
6	##### - #####	15	3,6	5,4	4,8	3,4		4,3	2,0	2,1	0,7	0,7		1,4	
7	##### - #####	12	6,8	6,4			11,8	8,3	0,7	1,9			4,4	2,3	
8	##### - #####	15	8,6	8,0	6,6		14,7	9,5	2,5	2,3	2,6		4,7	3,0	
9	##### - #####	15	6,6	6,8	8,6	3,9	14,4	8,1	2,5	2,7	2,8	1,8	4,4	2,8	
10	##### - #####	13	8,5	8,4	8,9	5,6	12,6	8,8	3,3	2,7	3,2	2,3	4,4	3,2	
11	##### - #####	14	7,7	5,8	8,3	6,3	10,0	7,6	2,9	2,1	3,0	2,2	3,6	2,8	
12	##### - #####	12	13,2	9,1	10,8	9,1	18,0	12,0	4,4	4,0	2,3	2,1	6,2	3,8	
13	##### - #####	14	7,5	7,1	9,4	6,7	10,1	8,2	3,3	2,6	3,3	2,3	3,6	3,0	
14	##### - #####	15	12,9	8,4	8,9	5,4	15,6	10,2	4,4	3,1	3,4	2,4	5,4	3,7	
15	##### - #####	14	7,5	8,0	12,7	8,1	14,5	10,2	3,6	4,0	4,5	3,5	5,0	4,1	
16	##### - #####	15	5,9	5,1	6,3		9,0	6,6	2,0	2,4	2,7		3,4	2,6	
17	##### - #####	13	14,2	12,1	10,5	7,4	18,1	12,5	3,8	3,1	2,7	1,4	5,1	3,2	
18	##### - #####	15	6,7	5,4	8,6	1,5	12,9	7,0	1,9	0,7	1,6	0,7	3,7	1,7	
19	##### - #####	14	5,6	5,5	3,0	4,0	11,7	6,0	0,7	0,7	0,7	0,7	3,6	1,3	
20	##### - #####	13	4,8	5,5	7,4	5,5	13,2	7,3	0,7	0,7	0,7	0,7	4,0	1,4	
21	##### - #####	15	4,3		5,7	1,5	11,6	5,8	1,5		1,4	0,7	3,0	1,7	
22	##### - #####	13	4,0	1,5	4,6	1,5	11,3	4,6	1,8	0,7	2,1	1,5	3,7	2,0	
23	##### - #####	15	1,5	1,5	4,0	1,5		2,1	0,7	0,7	1,6	0,7		0,9	
24	##### - #####	14	1,5	8,2	4,5	1,5	9,5	5,0	0,7	1,9	1,6	0,7	3,0	1,6	
25	##### - #####	14	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	0,7	0,7	0,7	0,7		0,7	
26	##### - #####	14	3,6	1,5	5,2	3,0	9,4	4,5	1,6	0,7	1,9	0,7	3,4	1,7	
Jahresmittelwert			6,1	5,5	6,5	4,4	12,0		2,0	1,7	2,0	1,5	3,8		
Wintermittel			8,6	7,4	8,6	5,8	13,3		2,8	2,5	2,7	1,9	4,4		
Sommermittel			3,7	3,5	4,6	3,4	10,3		1,3	0,9	1,4	1,1	3,1		

Integrales Messnetz Weiz: Staub-Deposition

Staub-Deposition [mg/(m².d)]

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Messperiode	Dauer der Messperiode	Grillparzer Straße 1	Anton Siuscheggstraße	Gärtnerei Loder, Gartengasse	Steiermarkische Landesbahnen (Nähe neues LKH)	Messtation Weiz	Kreuzung Rosegger Straße / Widtmannasse 33 B72 (Eisenbahnkreuzung)	Amselweg 10	Baumschulgasse	Waldweg	Hammerlinggasse 3	Landscha 172	Hauptplatz	Götzenbichlweg 10	Flurgasse 8	Kläranlage Krottendorf	Kreisverkehr B64 / B72	Periodenmittelwert		
1	##### - #####	14	200,0		507,1	135,7	114,3	442,9	100,0	114,3	217,9		103,6	132,1	157,1	17,9	67,9	217,9	342,9	191,4
2	##### - #####	27	142,9		185,7	117,9	107,1		75,0	239,3	75,0			32,1		153,6	67,9	150,0	339,3	140,5
3	##### - #####	29	39,3		71,4	21,4	21,4	64,3	10,7	14,3	21,4		25,0	28,6	10,7	14,3	10,7	28,6	128,6	34,0
4	##### - #####	28	14,3				32,1	114,3	28,6	17,9	25,0		39,3		28,6	42,9	35,7	25,0	121,4	43,8
5	##### - #####	29	39,3		53,6	96,4	46,4	150,0	42,9	25,0	17,9		71,4	50,0	25,0	39,3	21,4	75,0	235,7	66,0
6	##### - #####	27	46,4		14,3	60,7	50,0	92,9	42,9	21,4	10,7		25,0	64,3	35,7	21,4	32,1	32,1	110,7	44,0
7	##### - #####	26	125,0		67,9	139,3	96,4	185,7	71,4	64,3	46,4		278,6	139,3	110,7	139,3	96,4	100,0	196,4	123,8
8	##### - #####	29	107,1		32,1	100,0	42,9	285,7		25,0	10,7			85,7	82,1		50,0	14,3	185,7	85,1
9	##### - #####	28	132,1		32,1	125,0	71,4	214,3	189,3	57,1	21,4		117,9	82,1	103,6	125,0	10,7	92,9	300,0	111,7
10	##### - #####	29	257,1		114,3	214,3	103,6	475,0	82,1	110,7	196,4		217,9	167,9	100,0	100,0	75,0	146,4	432,1	186,2
11	##### - #####	28	82,1		60,7	60,7	85,7		85,7	60,7	135,7		146,4	60,7	64,3	46,4	35,7	89,3	375,0	99,2
12	##### - #####	28	67,9		42,9	146,4	39,3	3,6	117,9	78,6	39,3		103,6	75,0	114,3	64,3	46,4	64,3	171,4	78,3
13	##### - #####	28	64,3		46,4	192,9	57,1	171,4	75,0	42,9	107,1		96,4	60,7	60,7	75,0	60,7	60,7	96,4	84,5
	Jahresmittelwert		101,4		102,4	117,6	66,8	200,0	76,8	67,0	71,2		111,4	81,5	74,4	69,9	47,0	84,3	233,5	
	Wintermittel		87,2		152,4	112,5	65,3	159,3	70,4	81,1	88,8		85,7	64,9	72,6	59,2	46,4	90,8	225,0	
	Sommermittel		117,9		52,4	122,6	68,5	233,9	85,7	50,6	50,6		142,1	98,2	76,2	85,0	47,6	76,8	243,5	