



Luftgüte

Messungen mit
Passivsammler
Jahresbericht 2011



Umwelt
Land Salzburg

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	2
2	MESSMETHODE	3
3	STICKSTOFFOXIDE	5
3.1	VERURSACHER.....	5
3.2	GESUNDHEITLICHE ASPEKTE	5
3.3	GRENZWERTE	6
4	MESSWERTE	7
4.1	KLASSENEINTEILUNG	8
4.2	MESSERGEBNISSE IN DEN BEZIRKEN.....	12
4.2.1	<i>Stadt Salzburg</i>	12
4.2.2	<i>Tennengau</i>	15
4.2.3	<i>Flachgau</i>	18
4.2.4	<i>Pongau</i>	20
4.2.5	<i>Pinzgau</i>	23
4.2.6	<i>Lungau</i>	25
4.3	JAHRESZEITLICHER VERLAUF	27
4.4	ERSTE TRENDS.....	28
5	QUALITÄTSSICHERUNG	29
6	STANDORTE	32

1 Einleitung

Das Land Salzburg führt seit dem Jahr 2010 verstärkt Luftqualitätsmessungen mithilfe sogenannter Passivsammler durch. Passivsammler sind preisgünstige und relativ einfach zu handhabende Geräte, so dass Messungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand an einer größeren Zahl von Messorten durchgeführt werden können. Dadurch ist es möglich, auch kleinräumige Unterschiede der Luftbelastung zu erfassen, wie sie z. B. im Umfeld stark befahrener Straßen typisch sind.

Mit Passivsammlern werden deshalb insbesondere im Einflussbereich des Straßenverkehrs Informationen über den Gehalt von Stickstoffdioxid (NO₂) in der Außenluft gewonnen. Der Jahresgrenzwert von Stickstoffdioxid wird in Salzburg an einigen stark verkehrsbelasteten Straßen zum Teil deutlich überschritten. Die Sammler werden aber auch für Fragen der Raumplanung eingesetzt. In Zusammenarbeit mit der Abt.7 - Raumplanung sowie dem Magistrat der Stadt Salzburg wurden diese Geräte in Gebieten mit geplanten Wohngebieten aufgestellt.

Bei den Passivsammlern handelt es sich um kleine Röhrchen, die das Stickstoffdioxid aus der Luft aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen mit einer Aufhängevorrichtung montiert. Die Montage erfolgt in einer Höhe von ca. 2,5 Meter über dem Erdboden um Beschädigungen der Sammler weitgehend auszuschließen. Die Sammler sind unauffällig und stellen keinerlei Sichtbehinderung dar.

Nach einer Expositionszeit von einem Monat werden die Röhrchen gewechselt und im Landeslabor analysiert.

Abbildung 1 und Abbildung 2: Schutzgehäuse für NO₂ Passivsammler

2 Messmethode

Das Messprinzip der Passivsammler beruht auf der Diffusion gasförmiger Verbindungen über eine definierte Strecke zu einem Sammelmedium. Die Röhren der Firma Passam sind an einem Ende fest verschlossen, wo sich ein Metallgitter befindet. Dieses ist mit einer Substanz (Triethanolamin) imprägniert und absorbiert Stickstoffdioxid quantitativ. Am anderen Ende des Röhrens wird am Beginn der Exposition eine Turbulenzbarriere (Glasfritte) montiert, am Ende eines Monats wieder demontiert und mit einem Stöpsel luftdicht verschlossen.

		
Abbildung 3: Passivsammler (Transport, Lagerung)	Abbildung 4: Passivsammler während Exposition	Abbildung 5: Passivsammler mit Glasfritte (Turbulenzsperre)

Bei der anschließenden Analyse im Landeslabor wird dem Passivsammlerröhrchen 2 ml Farbreagenz *) zugesetzt, erneut verschlossen und kräftig geschüttelt. Nach 15 min Reaktionszeit wird die Probe in eine Mikroküvette überführt und die gesammelte Stoffmenge bei einer Wellenlänge von 540 nm im Photometer gemessen. Aus der Menge des absorbierten Schadstoffes lässt sich über das Fick'sche Diffusionsgesetz die mittlere Umgebungskonzentration der untersuchten Komponente an der Messstelle berechnen.

*) Farbreagenz: NEDA (N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin-dihydrochlorid-monomethanolat) und Sulfanilsäure

3 Stickstoffoxide

Stickstoffdioxid ist ein nicht brennbares Gas, welches sich aus einem Stickstoffatom und zwei Sauerstoffatomen zusammensetzt. Es hat eine rotbraune Farbe und wirkt stark oxidierend sowie in höheren Konzentrationen korrosiv. Dieses leichtflüchtige Gas ist ein Spurengas der Atmosphäre und kommt in den höchsten Konzentrationen in Bodennähe vor.

Neben seiner Wirkung auf die Qualität unserer Außenluft spielt dieses Molekül auch als Ozonvorläufer-Substanz bei der Bildung von bodennahem Ozon eine bedeutende Rolle. Unter intensivem Sonnenlicht entsteht aus den Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen das Reizgas Ozon. Stickstoffdioxid reagiert in der Luft weiter zu Salpetersäure (HNO_3) und kann somit aus der Atmosphäre ausgewaschen und in den Boden kommen. Somit ist Stickstoffdioxid mitunter ein Hauptverursacher für die Versauerung und Eutrophierung von Böden und Gewässern. NO_2 selbst kann nur eingeschränkt durch Regen aus der Atmosphäre ausgewaschen werden.

3.1 Verursacher

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide im Land Salzburg ist der Straßenverkehr. Vor allen Dieselmotoren haben gegenüber Benzinmotoren (mit Katalysatoren) einen erheblich größeren Ausstoß von Stickstoffoxiden. Ein zunehmendes Problem stellen die hohen primären Stickstoffdioxidemissionen moderner Dieselmotoren dar. Bei alten Dieselmotoren betrug der Anteil von Stickstoffdioxid an den gesamten emittierten Stickstoffoxiden wenige Prozente. Bei neueren Dieselmotoren steigt dieser Anteil auf bis zu 50-60% an. Der Grund hierfür sind der Oxidationskatalysator, Partikelkatalysator oder Partikelfilter im Abgasstrang, der das gebildete NO rasch zu NO_2 umwandelt. Durch innermotorische Maßnahmen sinken bei modernen Dieselmotoren zwar die gesamten NO_x -Emissionen, aber der Anteil von NO_2 im Dieselabgas steigt. Erst mit Einführung der europäischen Abgasnorm EURO 6 im Jahr 2014 wird der Diesel-Pkw mit den Emissionen des Benzinmotors gleichgestellt werden.

3.2 Gesundheitliche Aspekte

Den Hauptaufnahmeweg von Stickstoffdioxid beim Menschen stellt vor allem die Atmung dar. Der Kontakt mit hohen Konzentrationen dieses Gases führt im Bereich der Atemwege zu Reizungen, die bis zu Gewebe- und Zellschäden (z.B. des Lungengewebes) einschließlich entsprechender Funktionsstörungen führen können. Zusätzlich ver-

ursacht NO₂ Reizungen der Augen sowie Kopfschmerzen und Schwindel. Auf Grund seiner geringen Wasserlöslichkeit kann Stickstoffdioxid über die Bronchien bis in die Lungenperipherie (dem Bereich des Gasaustausches - Lungenbläschen) transportiert werden. Stickstoffdioxid kann auch Ursache für eine Überempfindlichkeit (Hyperreagibilität) der Bronchien sein, welche die Entwicklung von allergischen Atemwegserkrankungen fördern kann.

3.3 Grenzwerte

Im Jahr 2011 lag der österreichische Jahresgrenzwert von NO₂ bei 35 µg/m³ (5 µg/m³ Toleranzmarge). Gemäß EU-Richtlinie liegt der Jahresgrenzwert bei 40 µg/m³.

Zur Ergänzung sind in den folgenden zwei Tabellen der Immissionsgrenzwert (Immissionsschutzgesetz-Luft BGBL. Nr. 115/1997 idgF) und der Zielwert für Stickstoffdioxid angeführt.

Als **Immissionsgrenzwert** für NO₂ zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:

Luftschadstoff	HMW *)	JMW **)
Stickstoffdioxid	200	35 ***)

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für NO₂

*) *Halbstundenmittelwert*

***) *Jahresmittelwert*

***) *Immissionsgrenzwert inklusive 5 µg/m³ Toleranzmarge*

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gilt folgender Wert (in µg/m³):

Luftschadstoff	TMW *)
Stickstoffdioxid	80

Tabelle 2: Zielwert für NO₂

*) *Tagesmittelwert*

4 Messwerte

Im Messjahr 2011 waren im Bundesland Salzburg über 80 Passivsammler im Einsatz, mit dem Ziel die Immissionssituation für Stickstoffdioxid flächendeckend zu erfassen.

Bei den anschließenden Messergebnissen handelt es sich um Mittelwerte über den Expositionszeitraum von einem Monat, die Passam-Röhrchen können daher nicht zur Erfassung von Belastungsspitzen herangezogen werden. Diese integrale Messmethode eignet sich für saisonale Verläufe und zur Identifikation kleinräumiger Unterschiede von NO₂-Konzentrationen.

Im Messjahr 2011 lagen die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen der Passivsammler im Bereich von 7 bis 59 µg/m³.

Bezirk	Spannweite JMW NO ₂ [µg/m ³]
Stadt Salzburg	21 - 59
Tennengau	12 - 55
Flachgau	15 - 42
Pongau	14 - 30
Pinzgau	19 - 36
Lungau	7 - 19

Tabelle 3: Spannweite der NO₂ - JMW nach Bezirken sortiert

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurde in allen Bezirken ein breiter NO₂ - Konzentrationsbereich gemessen. Die höchsten NO₂ - Konzentrationen treten im Salzburger Zentralraum auf, die niedrigsten Werte wurden im Lungau gemessen.

Die höchsten NO₂ - Jahresmittelwerte wurden entlang von Autobahnen, stark frequentierten Bundesstrassen oder städtischen Verkehrsadern gemessen. So traten vor allem in städtischen Ballungsgebieten oder an verkehrsnahen Messstationen deutliche Zusatzbelastungen von NO₂ auf. Die geringsten Werte werden an verkehrsfernen, ländlichen Hintergrundstationen gemessen.

4.1 Klasseneinteilung

Als Grundlage für die folgende Klasseneinteilung der Konzentrationswerte dient die Richtlinie 2008/50/EG des Rates der Europäischen Union. Diese Richtlinie gibt einen Jahresgrenzwert von Stickstoffdioxid für den Schutz der menschlichen Gesundheit von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an. Die obere Beurteilungsschranke liegt bei 80% ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$) des Grenzwertes und die untere Beurteilungsschranke bei 65 % ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Klasse	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Beschreibung
I	< 26	Jahresmittelwert geringer als die Beurteilungsschranke
II	26 - 32	Jahresmittelwert zwischen unterer und oberer Beurteilungsschranke
III	32 - 40	Jahresmittelwert größer als die obere Beurteilungsschranke
IV	> 40	Jahresmittelwert zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten

Tabelle 4: Klassifizierung der NO₂ – Immissionsbelastungswerte (Jahresmittelwerte)

Die Ergebnisse zeigen, dass 40 Prozent der Messstationen in der Klasse I liegen, hauptsächlich im regionalen oder städtischen Hintergrund und Wohngebieten. Messpunkte der Klasse II und III befinden sich vorwiegend in größeren Wohngebieten oder entlang von Bundesstrassen. Weitere zehn Passivsammlerstationen wurden der Klasse IV zugeordnet. Diese liegen im städtischen Bereich, an viel befahrenen Bundesstrassen, sowie entlang von Autobahnen.

In der anschließenden Tabelle sind die Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid nach ansteigender Konzentration geordnet. Der Übergang von den niedrig belasteten Hintergrundstationen über Wohngebiete bis hin zu den höher belasteten verkehrsnahen Messpunkten ist fließend. Die höchsten Stickstoffdioxidkonzentrationen wurden im Stadtgebiet und entlang der Autobahn gemessen.

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	JMW NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Mariapfarr Zentrum	Lungau	Wohngebiet	7,1	I
Tamsweg Krankenhaus	Lungau	Wohngebiet	11,1	I
Bad Vigaun Riedl	Tennengau	regionaler Hintergrund	11,9	I
Hallein Winterstall	Tennengau	regionaler Hintergrund	13,1	I
Radstadt B99	Pongau	regionaler Hintergrund	14,4	I
Nussdorf Lukasedt	Flachgau	regionaler Hintergrund	15,1	I
St.Johann Urreiting	Pongau	regionaler Hintergrund	16,8	I
Hallein Steinbachbauer	Tennengau	industrienah	17	I
St.Veit Schule	Pongau	Wohngebiet	17,7	I
Hallein Kraihammer 1	Tennengau	industrienah	18,3	I
Maishofen Oberreit	Pinzgau	Wohngebiet	18,5	I
St.Michael Wastlwirt	Lungau	Wohngebiet	19	I
Lend Buchberg	Pinzgau	industrienah	19	I
Grödig Goisweg	Flachgau	industrienah	19,7	I
Saalfelden Försterweg	Pinzgau	Wohngebiet	19,8	I
Maishofen Kirchham	Pinzgau	Wohngebiet	20,2	I
Bad Vigaun Kurzentrum	Tennengau	regionaler Hintergrund	20,4	I
Salzburg Santnergasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet	20,5	I
Bad Hofgastein Kurpark	Pongau	Wohngebiet	21,1	I
Lend Bundesstrasse 311	Pinzgau	Wohngebiet	21,2	I
Anthering Kohlstattstrasse	Flachgau	Wohngebiet	21,2	I
Wals Ortsrand	Flachgau	städtischer Hintergrund	21,3	I
Bruck Oberhof	Pinzgau	Wohngebiet	21,4	I
Grödig Gartenau St.Leonhard	Flachgau	industrienah	21,5	I
Bischofshofen Friedhof	Pongau	Wohngebiet	21,5	I
Tenneck Eisenwerk	Pongau	industrienah	21,8	I
St.Johann Palfner Dörfel 2	Pongau	Wohngebiet	22,6	I
Salzburg Ulrich-Schreier-Str. 18	Stadt Salzburg	Wohngebiet	23	I
Puch Heiligenstein	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	23,3	I
Salzburg Lerchenstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet	23,4	I
St.Johann Palfner Dörfel 1	Pongau	Wohngebiet	23,9	I
Radstadt Feuerwehr	Pongau	Wohngebiet	24,5	I
St.Johann Palfner Dörfel 3	Pongau	Wohngebiet	24,7	I
Kuchl Altersheim	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	26,2	II
Salzburg Gnigl Sportplatz	Stadt Salzburg	Wohngebiet	26,6	II
Salzburg Bundespolizeidirektion	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	26,6	II
Hallwang Autobahn	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	26,6	II
Hallein Binder	Tennengau	industrienah	26,9	II
Hallein Angerer 2	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	26,9	II
Saalfelden Feuerwehr	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27,1	II
Radstadt Bundesstrasse	Pongau	verkehrsnah	27,1	II
Salzburg Saalachstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	27,4	II
Strasswalchen B1	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27,5	II
Golling Autobahnabfahrt	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	27,6	II
Hallein Angerer	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Salzburg Hinterfeldstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	28,1	II
Salzburg Lehen Messstation	Stadt Salzburg	Wohngebiet	28,2	II
Hallwang Oberesch	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	28,7	II
Hallein Rif Föhrenweg	Tennengau	industrienah	28,8	II
Eugendorf Feuerwehr	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	28,8	II
Salzburg Treppelweg	Stadt Salzburg	verkehrsnah	29,3	II
Bad Vigaun Kirche	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	29,4	II
St.Veit Marktplatz	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	29,5	II
St.Johann Bundesstrasse	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	29,5	II
Wals Walserfeld	Flachgau	Wohngebiet	30	II
Thalgau Autobahn	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	30,6	II
Hallein Burgfried	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	30,9	II
Puch Bahnhof	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	31,9	II
Salzburg Flughafen	Stadt Salzburg	verkehrsnah	32,1	III
Hallein Gries 1	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	32,1	III
Zell am See Gemeinde	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	32,2	III

Bergheim Lagerhausstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	32,5	III
Hallein Gries 2	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	33,5	III
Strasswalchen Bundesstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	34,8	III
Wals A10	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	35,3	III
Saalbach Rotes Kreuz	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	36,4	III
Bergheim Siggerwiesen	Flachgau	verkehrsnah	36,9	III
Kuchl Zentrum	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	38	III
Salzburg Moosstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	38,9	III
Eugendorf Bundesstrasse	Flachgau	verkehrsnah	38,9	III
Salzburg Lieferung Autobahn	Stadt Salzburg	verkehrsnah	39,6	III
Wals B1	Flachgau	verkehrsnah	40,7	IV
Salzburg Dr-Franz-Rehrl Platz	Stadt Salzburg	verkehrsnah	41,9	IV
Wals Europark	Flachgau	verkehrsnah	42,4	IV
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	42,4	IV
Hallein B159 Messstation	Tennengau	verkehrsnah	45,2	IV
Salzburg Vogelweiderstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	49,9	IV
Kuchl A10 Garnei	Tennengau	verkehrsnah	50,3	IV
Hallein A10 Messstation	Tennengau	verkehrsnah	55,1	IV
Salzburg Rudolf-Biebl-Str.	Stadt Salzburg	verkehrsnah	56,6	IV
Salzburg Rudolfsplatz	Stadt Salzburg	verkehrsnah	59,2	IV

Tabelle 5: JMW der Salzburger Passivsammlerstationen nach ansteigender Konzentration geordnet

In der folgenden Abbildung sind die Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammlerwerte absteigend sortiert:

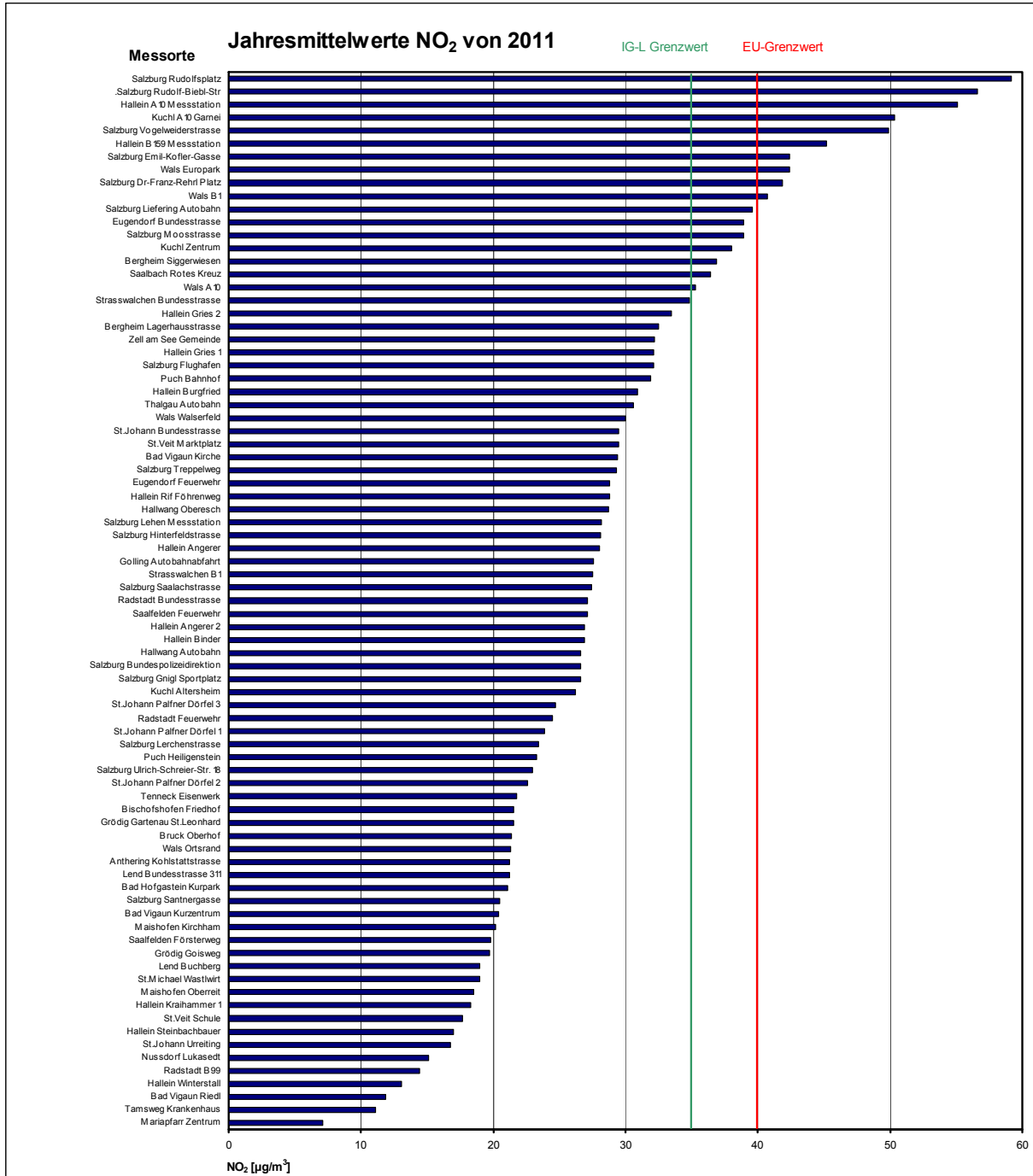


Abbildung 6: Übersicht aller Passivsammlerstationen nach sinkender NO₂ - Konzentration

4.2 Messergebnisse in den Bezirken

4.2.1 Stadt Salzburg

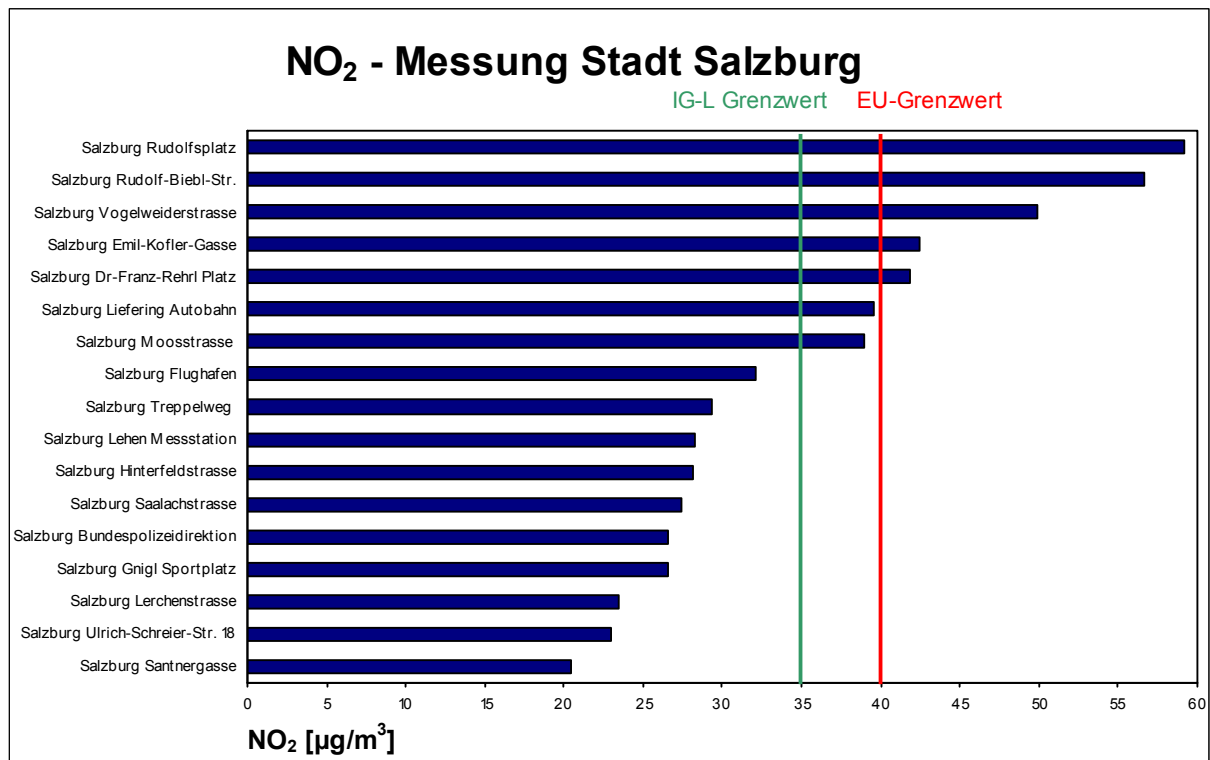
In der Stadt Salzburg wurden 17 Passivsammler montiert. Einerseits in Wohngebieten in der Stadt, andererseits entlang von stark befahrenen Strassen.

Stadt Salzburg:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Klasse
Salzburg Santnergasse	Wohngebiet	20,5	I
Salzburg Ulrich-Schreier-Str. 18	Wohngebiet	23	I
Salzburg Lerchenstrasse	Wohngebiet	23,4	I
Salzburg Gnigl Sportplatz	Wohngebiet	26,6	II
Salzburg Bundespolizeidirektion	Wohngebiet, verkehrsnah	26,6	II
Salzburg Saalachstrasse	Wohngebiet, verkehrsnah	27,4	II
Salzburg Hinterfeldstrasse	Wohngebiet, verkehrsnah	28,1	II
Salzburg Lehen Messstation	Wohngebiet	28,2	II
Salzburg Treppelweg	verkehrsnah	29,3	II
Salzburg Flughafen	verkehrsnah	32,1	III
Salzburg Moosstrasse	Wohngebiet, verkehrsnah	38,9	III
Salzburg Lieferung Autobahn	verkehrsnah	39,6	III
Salzburg Dr-Franz-Rehrl Platz	verkehrsnah	41,9	IV
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	verkehrsnah	42,4	IV
Salzburg Vogelweiderstrasse	verkehrsnah	49,9	IV
Salzburg Rudolf-Biebl-Str.	verkehrsnah	56,6	IV
Salzburg Rudolfsplatz	verkehrsnah	59,2	IV

Tabelle 6: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Im städtischen Wohngebiet von Salzburg wurden 2011 Werte der Klasse I und II gemessen, deutlich höher wie im ländlichen Siedlungsraum. Weitere acht Standorte wurden verkehrsnah ausgewählt und lassen sich der Klasse III bzw. IV zuordnen.

Abbildung 7: Jahresmittelwerte für NO₂ in der Stadt Salzburg nach sinkender Belastung sortiert

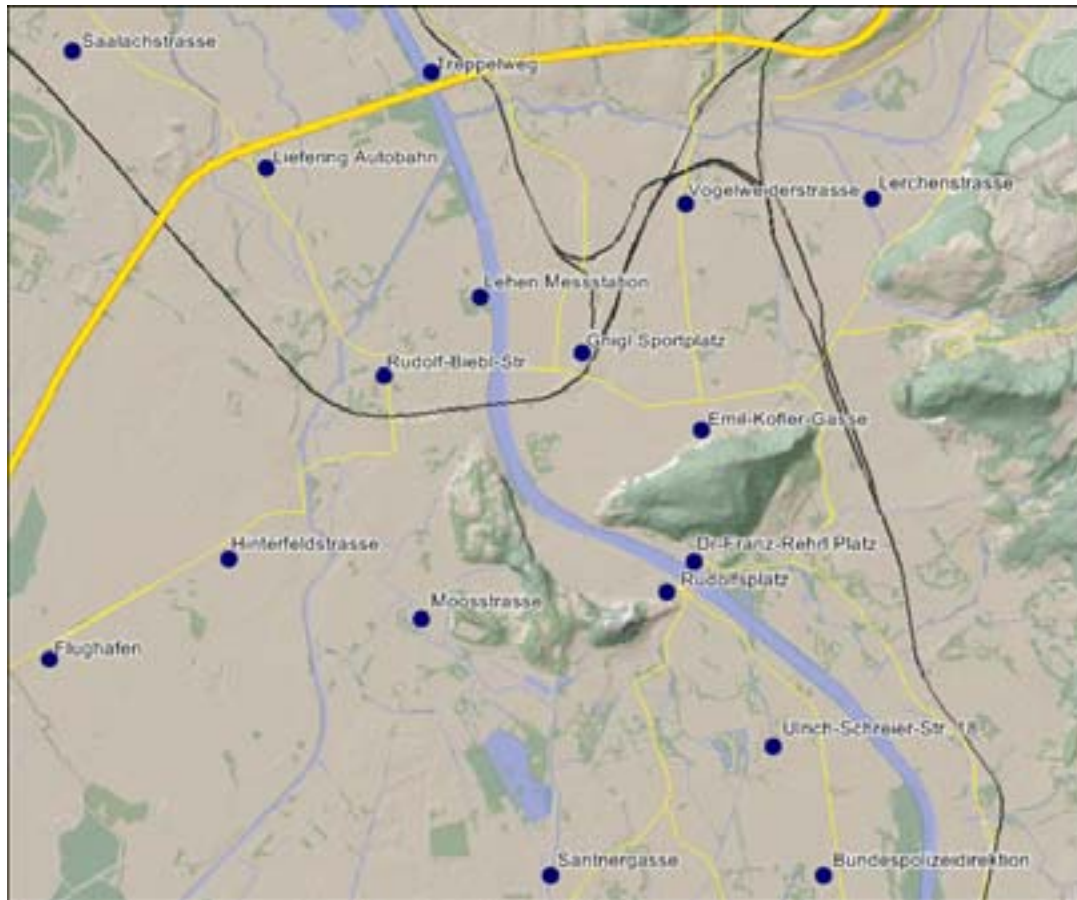


Abbildung 8: Überblick über die Passivsammlerstandorte in der Stadt Salzburg

4.2.2 Tennengau

Im Tennengau befinden sich 23 Messstationen. Ein Teil davon in Wohngebieten oder entlang von Bundesstrassen und der Autobahn A10. Weitere sechs davon in der Nähe von Industriebetrieben und zwei in Bad Vigaun zur Beurteilung der Immissionssituation in Kurorten.

Tennengau:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Bad Vigaun Riedl	regionaler Hintergrund	11,9	I
Hallein Winterstall	regionaler Hintergrund	13,1	I
Hallein Steinbachbauer	industrienah	17	I
Hallein Kraihammer 1	industrienah	18,3	I
Grödig Goisweg	industrienah	19,7	I
Bad Vigaun Kurzentrum	regionaler Hintergrund	20,4	I
Grödig Gartenau St.Leonhard	industrienah	21,5	I
Puch Heiligenstein	Wohngebiet, verkehrsnah	23,3	I
Kuchl Altersheim	Wohngebiet, verkehrsnah	26,2	II
Hallein Binder	industrienah	26,9	II
Hallein Angerer 2	Wohngebiet, verkehrsnah	26,9	II
Golling Autobahnabfahrt	Wohngebiet, verkehrsnah	27,6	II
Hallein Angerer	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Hallein Rif Föhrenweg	industrienah	28,8	II
Bad Vigaun Kirche	Wohngebiet, verkehrsnah	29,4	II
Hallein Burgfried	Wohngebiet, verkehrsnah	30,9	II
Puch Bahnhof	Wohngebiet, verkehrsnah	31,9	II
Hallein Gries 1	Wohngebiet, verkehrsnah	32,1	III
Hallein Gries 2	Wohngebiet, verkehrsnah	33,5	III
Kuchl Zentrum	Wohngebiet, verkehrsnah	38	III
Hallein B159 Messstation	verkehrsnah	45,2	IV
Kuchl A10 Garnei	verkehrsnah	50,3	IV
Hallein A10 Messstation	verkehrsnah	55,1	IV

Tabelle 7: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

*Grödig eigentlich Bezirk Flachgau, aber hier anlagenbezogen

Acht Messstationen im Tennengau lassen sich der Klasse I zuordnen, sie befinden sich im regionalen Hintergrund oder sind industrienah angesiedelt. Neun Passivsammler der Klasse II befinden sich in der Nähe von Industriebetrieben bzw. im verkehrsnahen Wohngebiet im Bereich von Hallein. Drei Messpunkte sind verkehrsnah an Bundesstrassen montiert worden, sie entsprechen der Klasse III. Drei weitere Messstationen im Tennengau lassen sich der Klasse IV zurechnen, einer ist an der Messstation

B159/Hallein Kreisverkehr montiert, die zwei restlichen sind an der Autobahn A10 in der Nähe von Hallein und Kuchl aufgestellt.

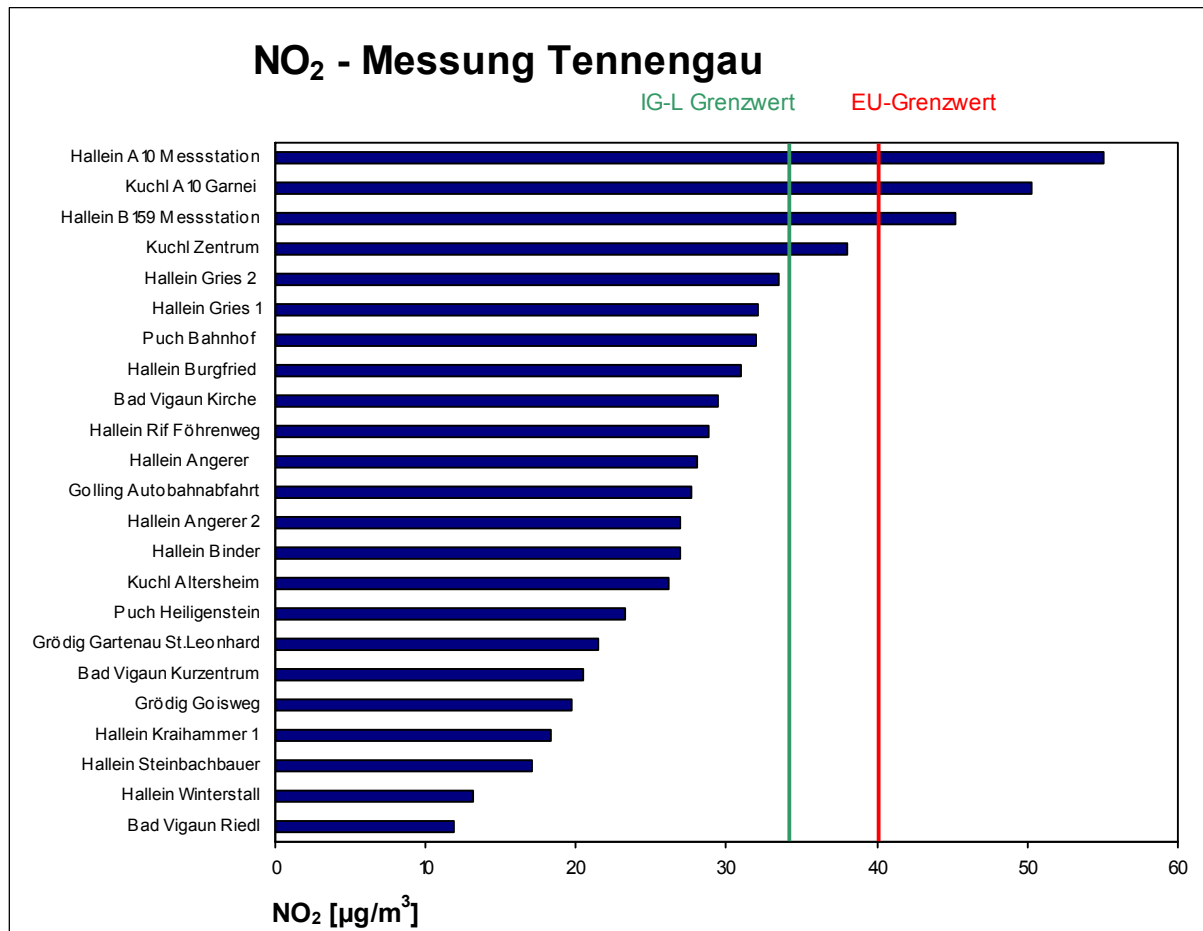


Abbildung 9: Jahresmittelwerte für NO₂ im Tennengau nach sinkender Belastung sortiert

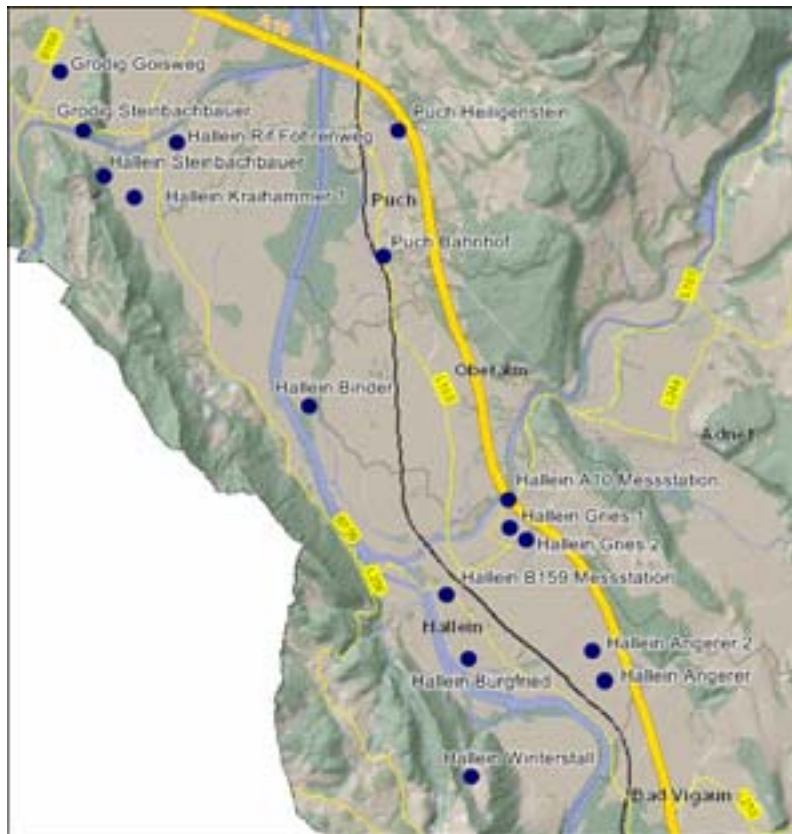


Abbildung 10: Überblick über die Passivsammlerstandorte im nördlichen Tennengau

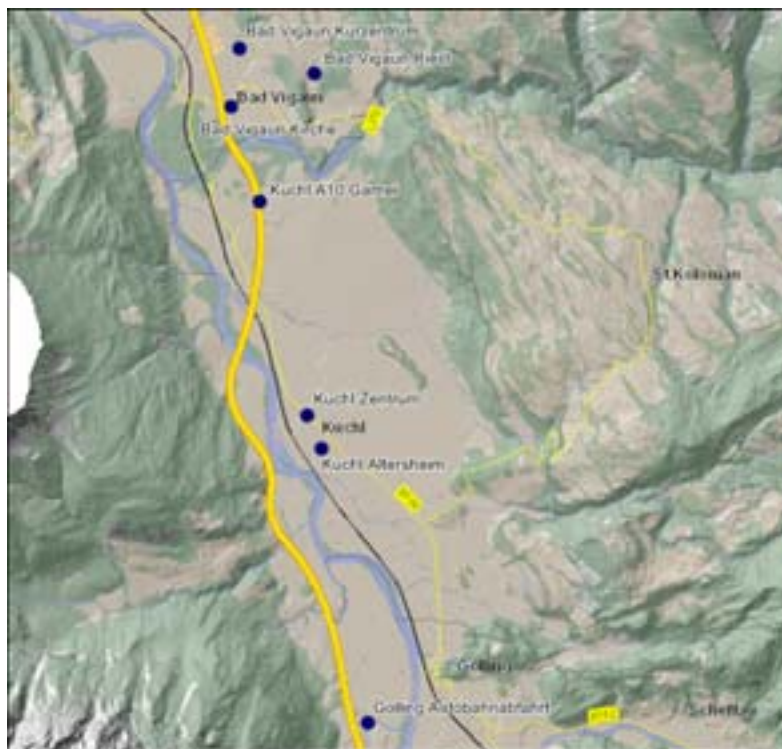


Abbildung 11: Überblick über die Passivsammlerstandorte im südlichen Tennengau

4.2.3 Flachgau

Ein Teil der 16 Passivsammler im Flachgau befindet sich in Wohngebieten, ein anderer Teil an viel befahrenen Bundesstrassen bzw. an der Autobahn.

Flachgau:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Klasse
Nussdorf Lukasedt	regionaler Hintergrund	15,1	I
Anthering Kohlstattstrasse	Wohngebiet	21,2	I
Wals Ortsrand	städtischer Hintergrund	21,3	I
Hallwang Autobahn	Wohngebiet, verkehrsnah	26,6	II
Strasswalchen B1	Wohngebiet, verkehrsnah	27,5	II
Hallwang Oberesch	Wohngebiet, verkehrsnah	28,7	II
Eugendorf Feuerwehr	Wohngebiet, verkehrsnah	28,8	II
Wals Walserfeld	Wohngebiet	30	II
Thalgau Autobahn	Wohngebiet, verkehrsnah	30,6	II
Bergheim Lagerhausstrasse	Wohngebiet, verkehrsnah	32,5	III
Strasswalchen Bundesstrasse	Wohngebiet, verkehrsnah	34,8	III
Wals A10	Wohngebiet, verkehrsnah	35,3	III
Bergheim Siggerwiesen	verkehrsnah	36,9	III
Eugendorf Bundesstrasse	verkehrsnah	38,9	III
Wals B1	verkehrsnah	40,7	IV
Wals Europark	verkehrsnah	42,4	IV

Tabelle 8: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Drei Messstationen im Flachgau entsprechen der Klasse I, sie befinden sich im regionalen und städtischen Hintergrund. Die Passivsammler der Klasse II und III sind zumeist in Wohngebieten angesiedelt, aber immer in der Nähe von vielbefahrenen Strassen. Zwei Messpunkte im Flachgau entsprechen der Klasse IV, sie befinden sich verkehrsnah, unweit der B1 in Wals-Himmelreich bzw der A1 in Wals beim Europark.

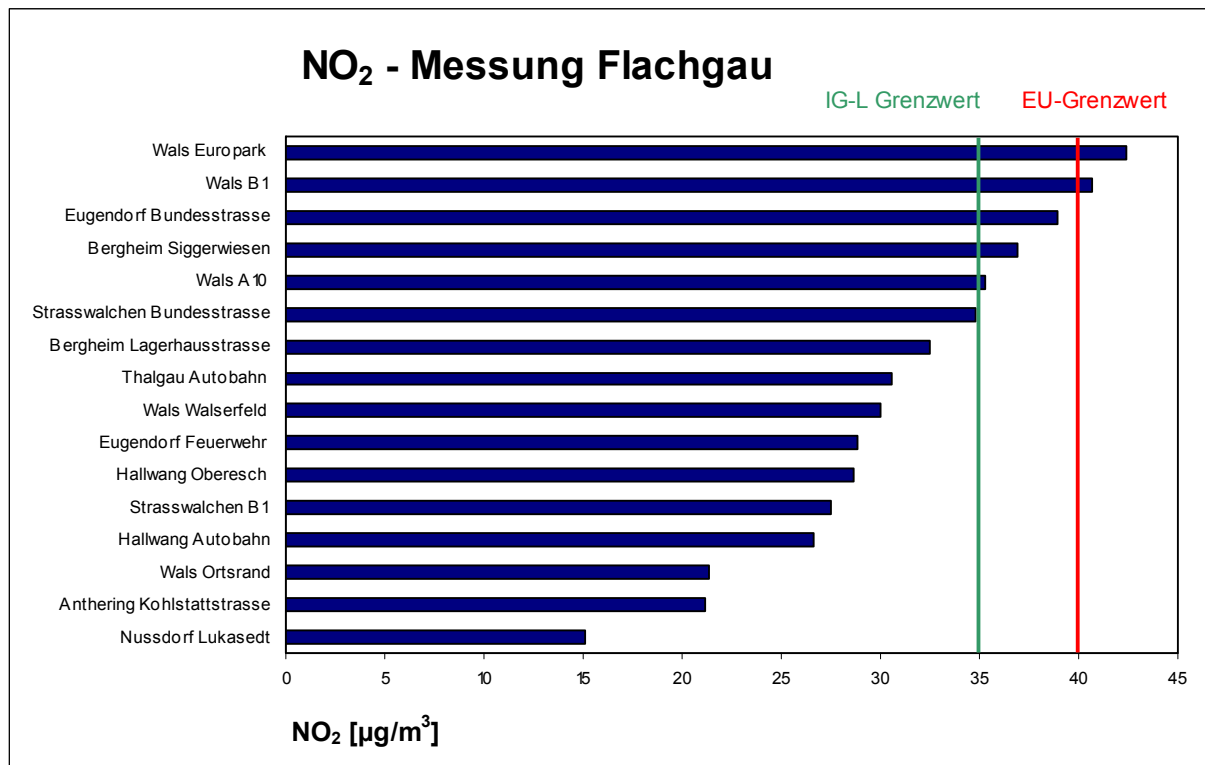


Abbildung 12: Jahresmittelwerte für NO₂ im Flachgau nach sinkender Belastung sortiert



Abbildung 13: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Flachgau

4.2.4 Pongau

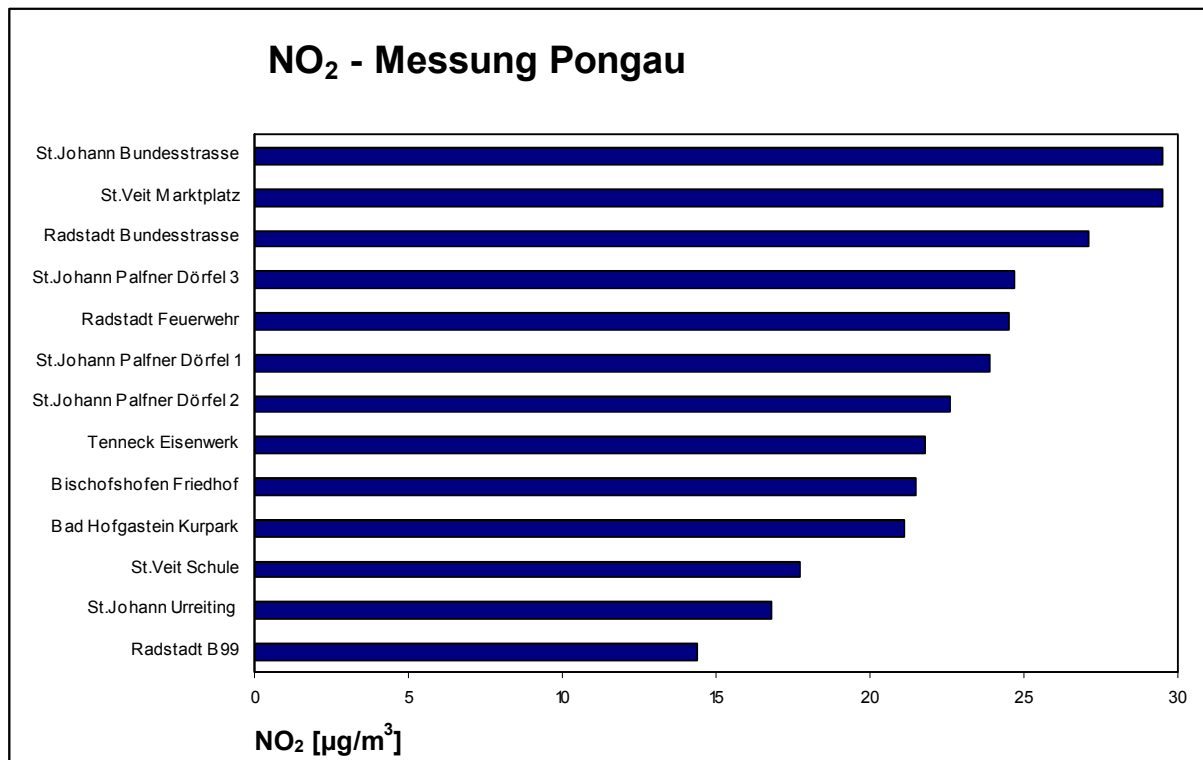
Im Pongau wurden Stickstoffdioxidmessungen an 13 Stationen durchgeführt. Ein Großteil befindet sich in Wohngebieten, der Messpunkt Tenneck Eisenwerk unweit eines Industriebetriebes.

Pongau:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Radstadt B99	regionaler Hintergrund	14,4	I
St.Johann Urreiting	regionaler Hintergrund	16,8	I
St.Veit Schule	Wohngebiet	17,7	I
Bad Hofgastein Kurpark	Wohngebiet	21,1	I
Bischofshofen Friedhof	Wohngebiet	21,5	I
Tenneck Eisenwerk	industrienah	21,8	I
St.Johann Palfner Dörfel 2	Wohngebiet	22,6	I
St.Johann Palfner Dörfel 1	Wohngebiet	23,9	I
Radstadt Feuerwehr	Wohngebiet	24,5	I
St.Johann Palfner Dörfel 3	Wohngebiet	24,7	I
Radstadt Bundesstrasse	verkehrsnahe	27,1	II
St.Veit Marktplatz	Wohngebiet, verkehrsnahe	29,5	II
St.Johann Bundesstrasse	Wohngebiet, verkehrsnahe	29,5	II

Tabelle 9: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Zehn Messstationen im Pongau entsprechen der Klasse I, sie sind im regionalen Hintergrund, in Wohngebieten und eine industrienah in Tenneck angesiedelt. In St.Veit dienen sie auch zur Überwachung der Immissionssituation von Kurorten. Die Messpunkte der Klasse II befinden sich in Wohngebieten, immer verkehrsnahe.

Abbildung 14: Jahresmittelwerte für NO₂ im Pongau nach sinkender Belastung sortiert

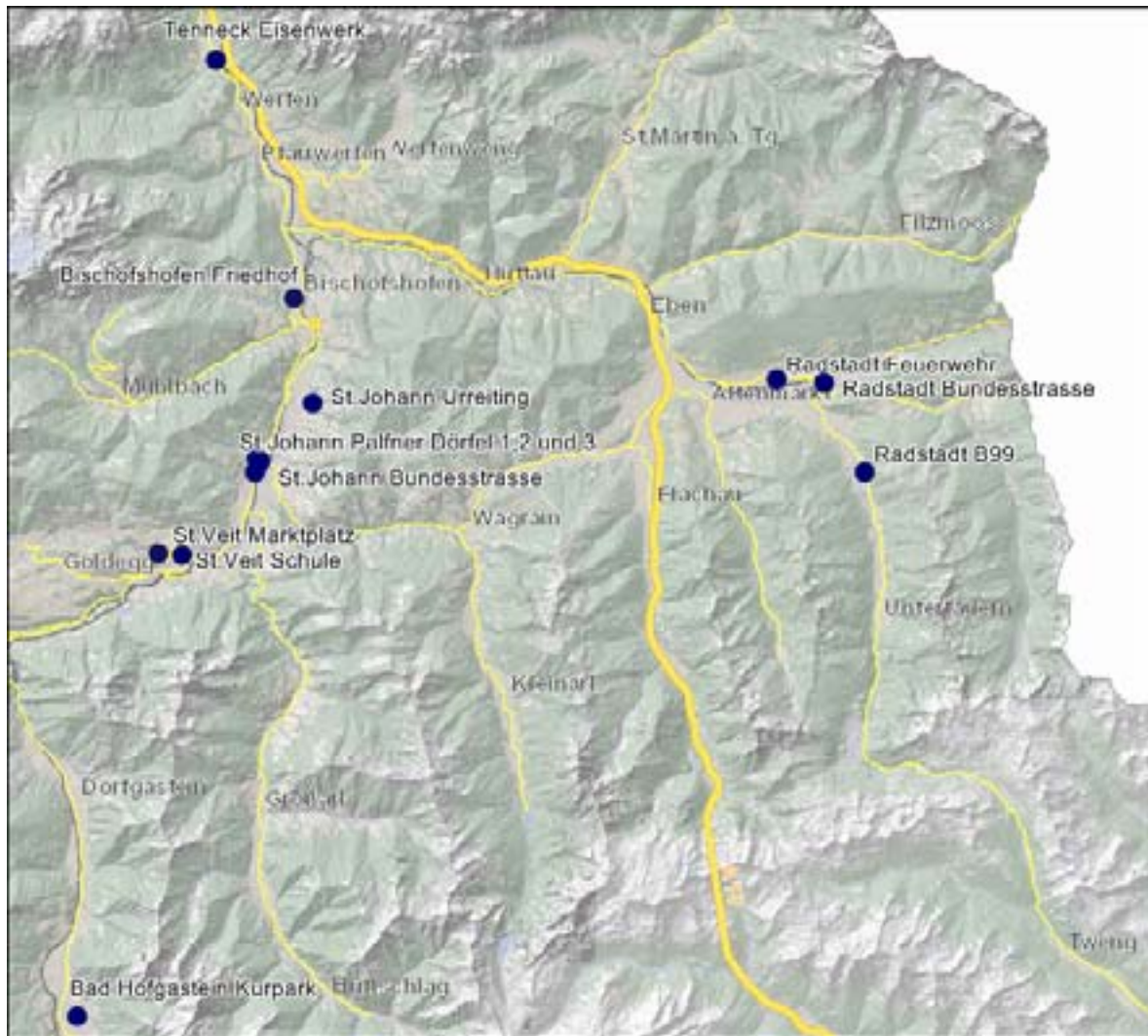


Abbildung 15: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Pongau

4.2.5 Pinzgau

Im Pinzgau befinden sich neun Messstationen, die meisten davon in Wohngebieten, eine industrienah in Lend. Die zwei Messpunkte Saalbach Rotes Kreuz und Zell am See Gemeinde wurden in unmittelbarer Straßennähe angebracht.

Pinzgau:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Maishofen Oberreit	Wohngebiet	18,5	I
Lend Buchberg	industrienah	19	I
Saalfelden Försterweg	Wohngebiet	19,8	I
Maishofen Kirchham	Wohngebiet	20,2	I
Lend Bundesstrasse 311	Wohngebiet	21,2	I
Bruck Oberhof	Wohngebiet	21,4	I
Saalfelden Feuerwehr	Wohngebiet, verkehrsnah	27,1	II
Zell am See Gemeinde	Wohngebiet, verkehrsnah	32,2	III
Saalbach Rotes Kreuz	Wohngebiet, verkehrsnah	36,4	III

Tabelle 10: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Der Großteil der im Pinzgau montierten Messstationen lässt sich der Klasse I zurechnen. Diese Passivsammler befinden sich in Wohngebieten und in der Nähe eines Industriebetriebes. Ein weiterer entspricht der Klasse II, er befindet sich verkehrsnah in einem Wohngebiet, zwei Messpunkte lassen sich der Klasse III zuordnen, sie liegen in der Stadtgemeinde Zell am See und in Saalbach an einer viel befahrenen Strasse.

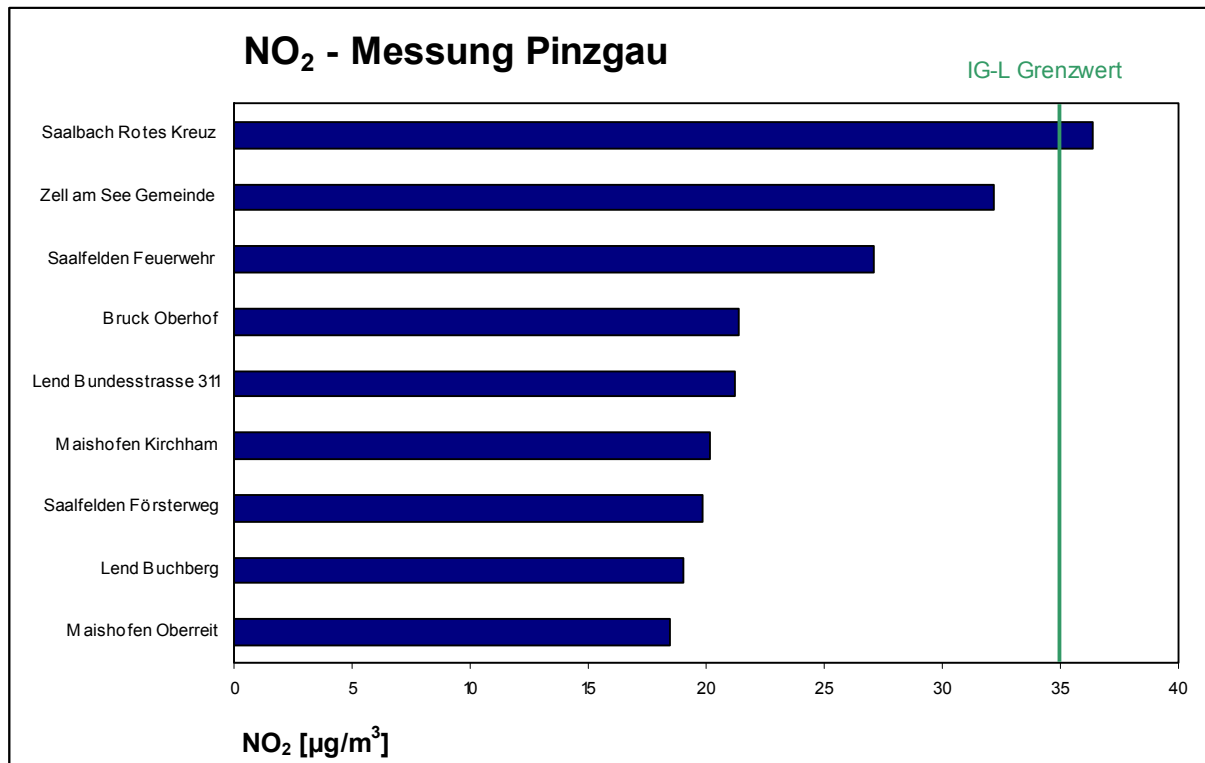


Abbildung 16: Jahresmittelwerte für NO₂ im Pinzgau nach sinkender Belastung sortiert



Abbildung 17: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Pinzgau

4.2.6 Lungau

Im Lungau wurden drei Passivsammlermessstationen montiert. Alle drei in den Wohngebieten von Mariapfarr, Tamsweg und St.Michael.

Lungau:

Standort	Lage	JMW NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Klasse
Mariapfarr Zentrum	Wohngebiet	7,1	I
Tamsweg Krankenhaus	Wohngebiet	11,1	I
St.Michael Wastlwirt	Wohngebiet	19	I

Tabelle 11: NO₂ - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Alle drei Messstationen im Lungau entsprechen der Klasse I. Der Messpunkt in Mariapfarr wird zur Überwachung der Immissionsituation in Kurorten herangezogen, die zwei weiteren Standorte befinden sich in den Marktgemeinden Tamsweg und St.Michael.

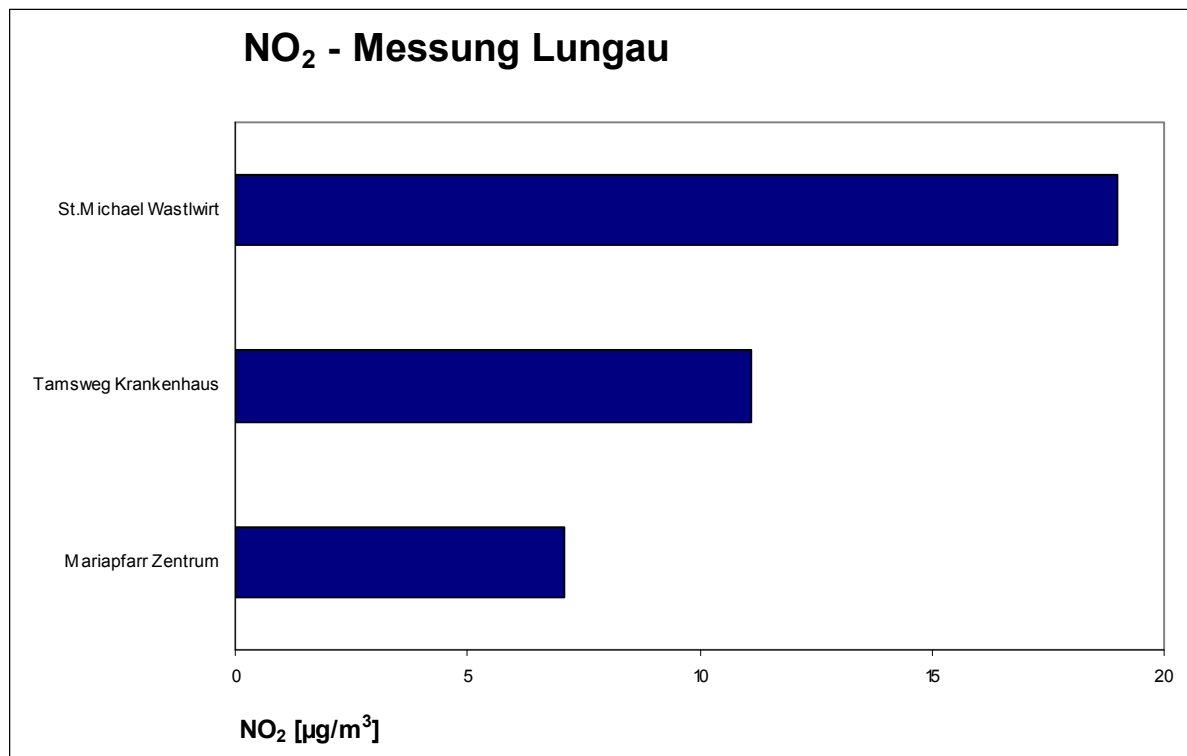


Abbildung 18: Jahresmittelwerte für NO₂ im Lungau nach sinkender Belastung sortiert



Abbildung 19: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Lungau

4.3 Jahreszeitlicher Verlauf

Im folgenden Diagramm ist der jahreszeitliche Verlauf von drei verschiedenen Passivsammlermessstationen beispielhaft dokumentiert.

Eine regionale Hintergrundmessstelle in St.Veit (Schule) und eine im Wohngebiet von Salzburg (Ulrich-Schreier Strasse 18), beide Klasse I, zeigen den charakteristischen Jahresgang von Stickstoffdioxid. Sie weisen eine geringe Belastung während der Sommermonate aufgrund guter Austauschbedingungen und einen Anstieg der Monatsmittelwerte in den Wintermonaten durch eine schlechtere Durchmischung der Luftmassen auf.

Die Station Salzburg Lieferung befindet sich verkehrsnah an der Autobahn A1. Bei dieser Station ist der Jahresverlauf weniger stark ausgeprägt und wird durch den Verkehr dominiert.

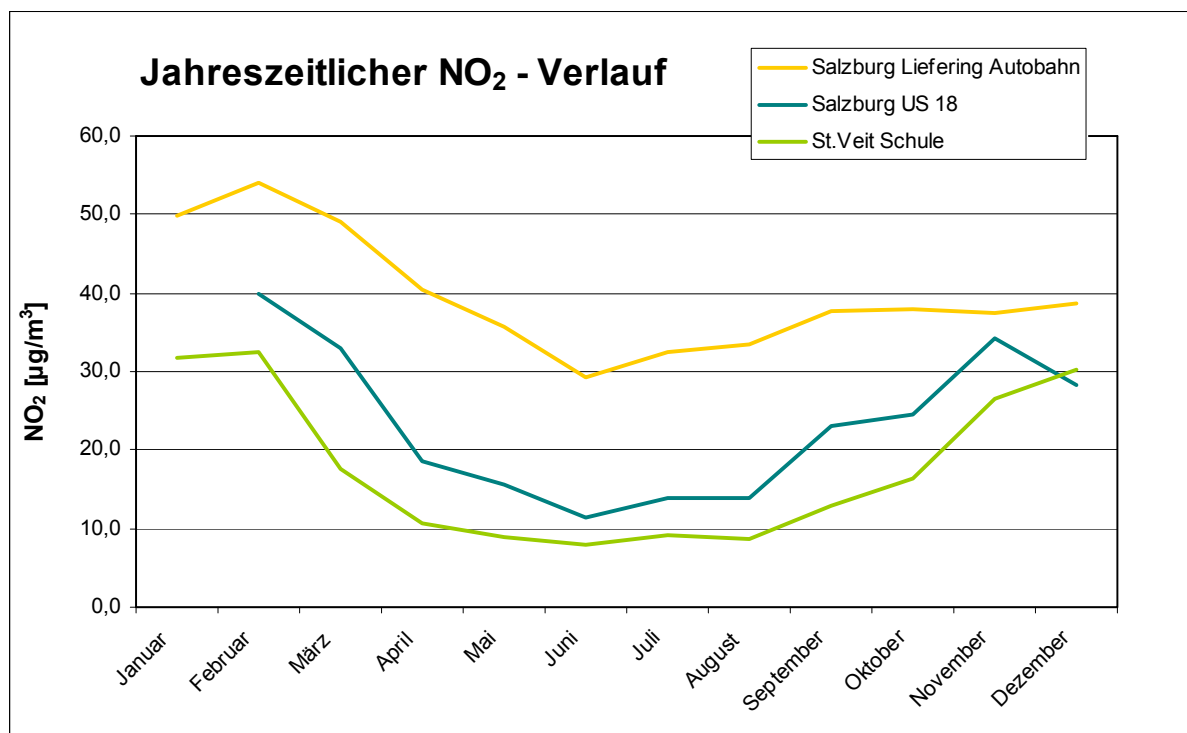


Abbildung 20: Jahreszeitlicher Verlauf von drei Messstellen

4.4 Erste Trends

Der Großteil der Passivsammlermessungen zur Stickstoffdioxidbestimmung lag wie im Messjahr 2010, auch 2011 auf einem hohen Niveau. Es zeichnete sich aber kein einheitlicher Trend ab. Einige wenige Messstellen zeigten leicht sinkende Werte (Kuchl A10 Garnei, Hallein A10 Messstation), andere Stationen wiederum waren leicht ansteigend (Bad Hofgastein Kurpark, Lend Buchberg).

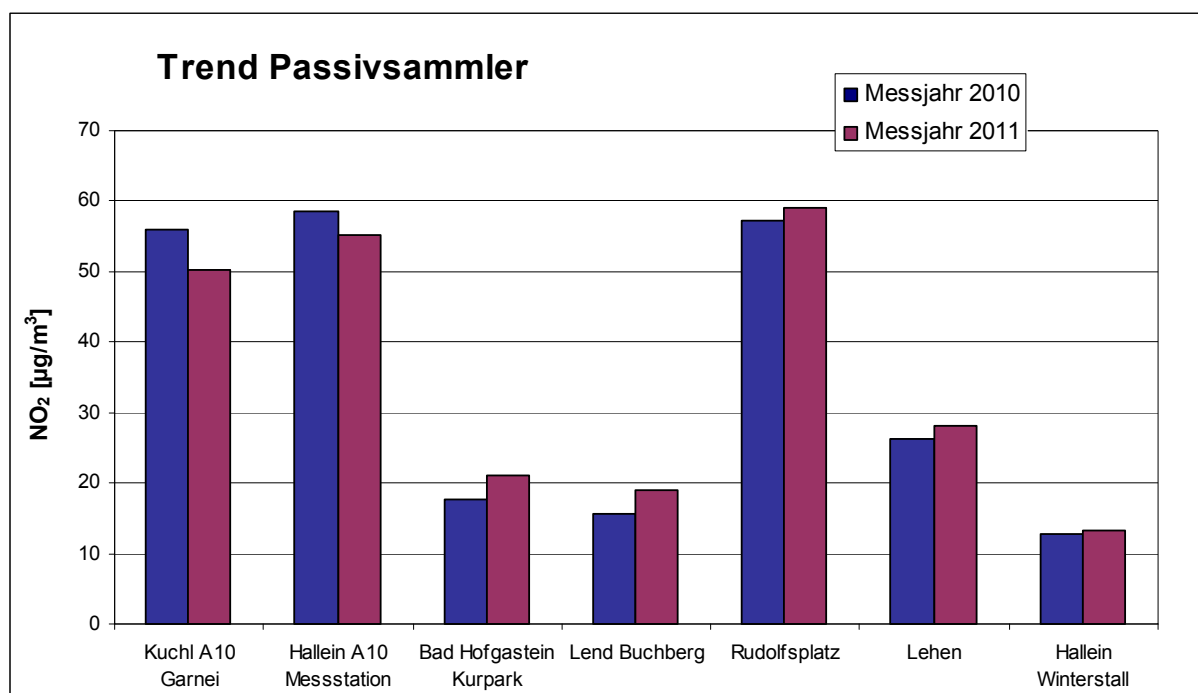


Abbildung 21: Vergleich der Jahresmittelwerte 2010 und 2011 von Passivsammlern

5 Qualitätssicherung

Für die Datenqualitätsziele wurde die Richtlinie 2008/50/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 herangezogen. Bezogen auf den Jahresmittelwert ist bei ortsfesten Messungen mit einer Mindestdatenerfassung von 90% (Anhang I) eine Messunsicherheit von 15% zulässig, bei orientierenden Messungen eine Messunsicherheit von 25%.

Die Aufnahmerate der Passivsammler wurde durch Vergleich mit den Daten von fünf verschiedenen Messstationen (Salzburg Rudolfsplatz, Hallein A10 Messstation, Hallein B159 Messstation, Hallein Winterstall und Salzburg Lehen Messstation) mit unterschiedlichen NO_2 -Konzentrationen bestimmt. Es wurden monatlich Parallelmessungen mit kontinuierlichen Messgeräten des Luftgütemessnetzes und Passivröhrchen durchgeführt, und so eine Aufnahmerate von 0,68 ml/min ermittelt.

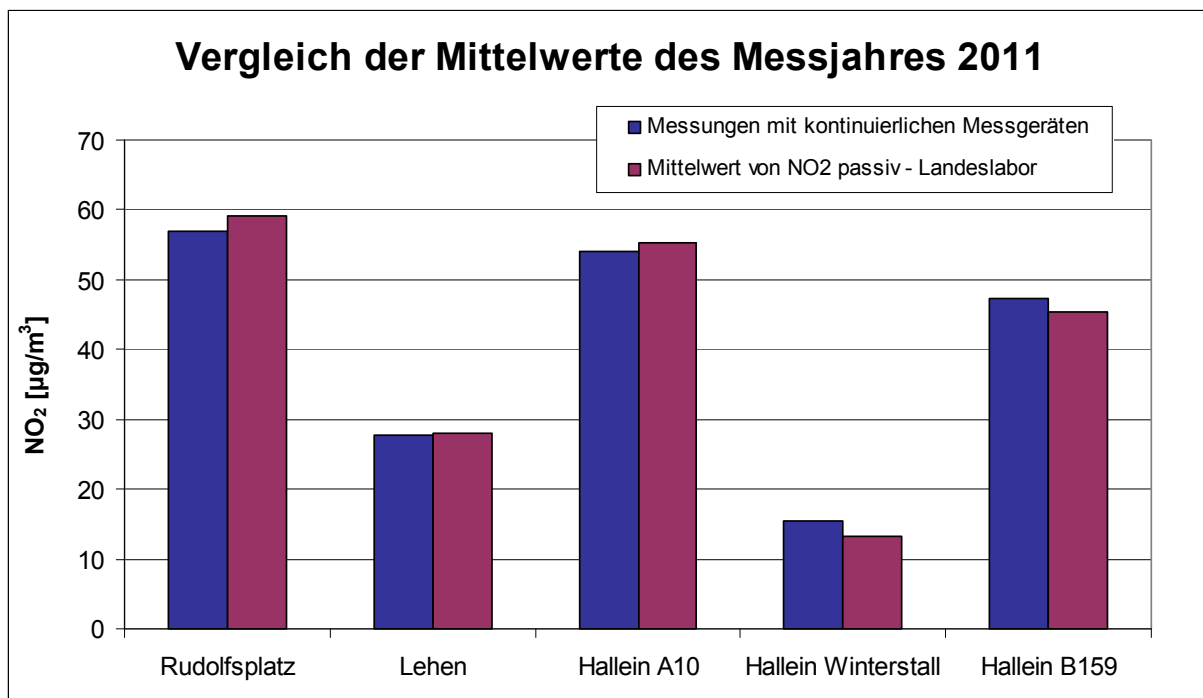


Abbildung 22: Jahresmittelwerte kontinuierlicher Messungen und Passivsammlern

Im folgenden Diagramm sind die Wertepaare der Fa.Passam als Referenzmethode auf der Abszisse und die photometrischen Ergebnisse des Salzburger Landeslabors als Kandidatenmethode auf der Ordinatenachse eingetragen. Die Auswertung mit dem "Equivalence Test" ergab eine rel. Messunsicherheit von 7%.

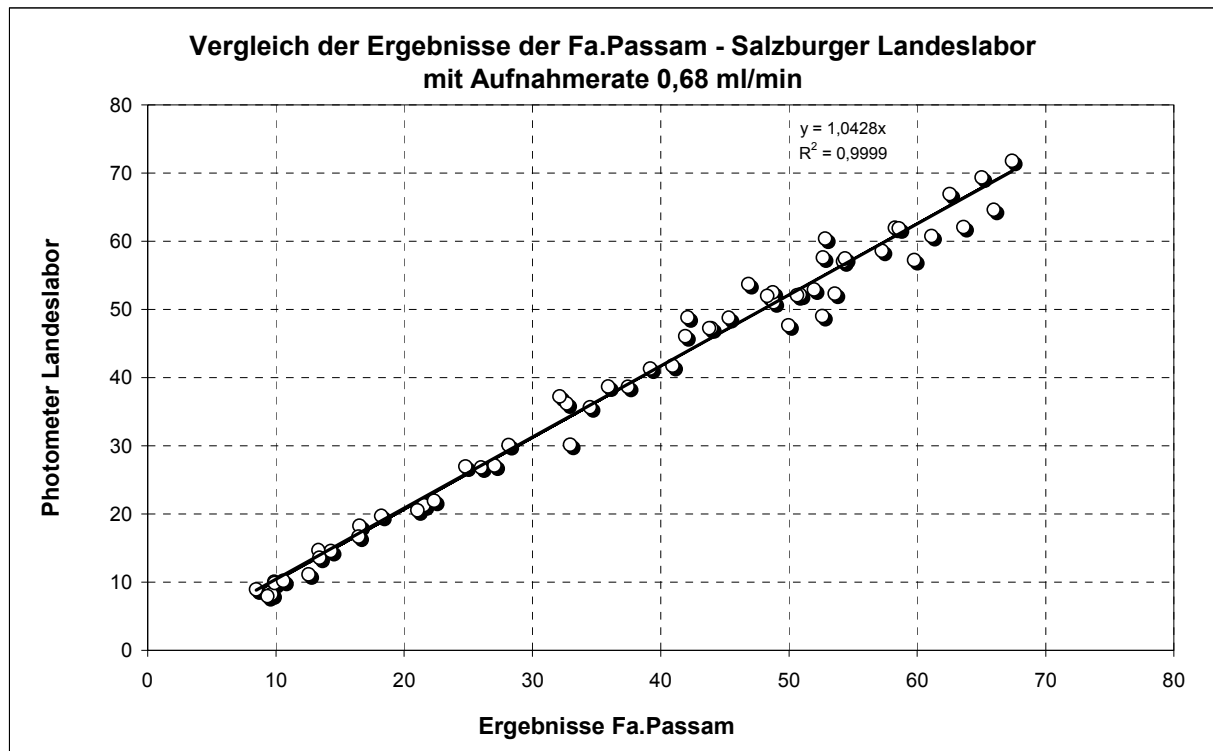


Abbildung 23: Auswertung der Ergebnisse Fa.Passam gegenüber dem Landeslabor

Im Anschluss das Diagramm mit den Wertepaaren von fünf kontinuierlichen Messgeräten auf der Abszissenachse und die photometrischen Ergebnisse des Salzburger Landeslabors auf der Ordinate.

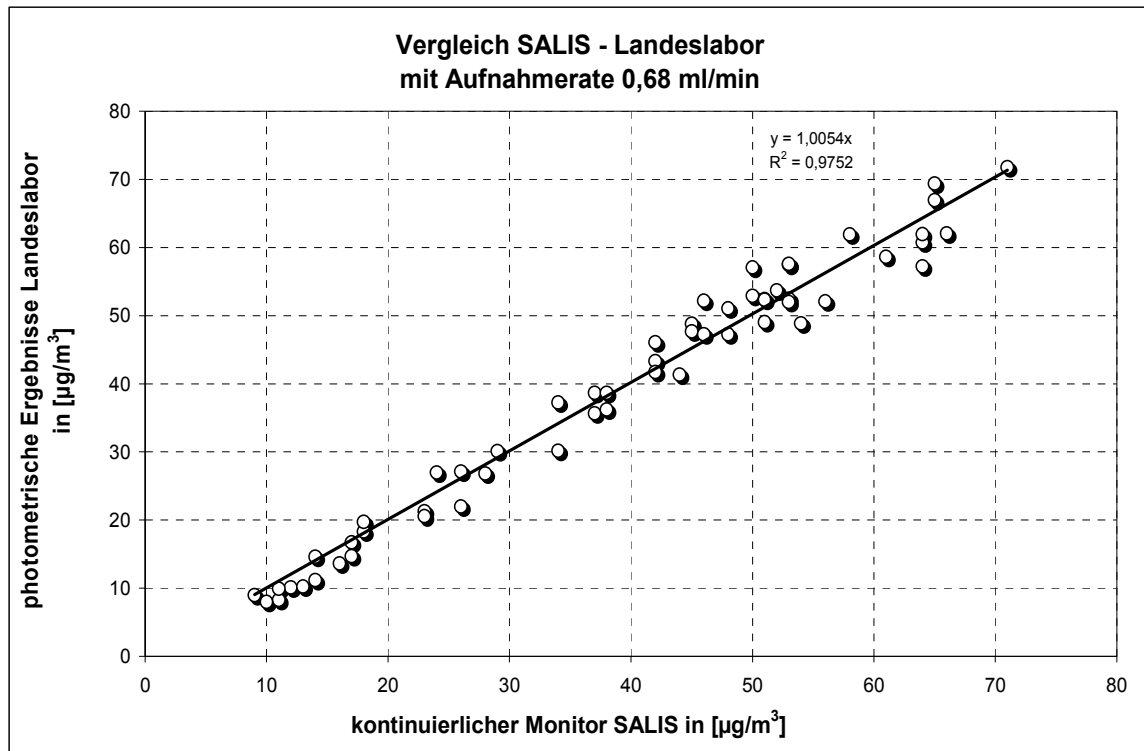


Abbildung 24: Auswertung der Parallelmessung der kontinuierlichen NO_x - Geräte und der Analysenergebnisse des Salzburger Landeslabors

Die Auswertung mit dem "Equivalence Test" ergab eine rel. Messunsicherheit von 7,4%.

6 Standorte

In der Applikation GIS-Online des Landes sind alle Messstellen des Salzburger Luftgütemessnetzes eingetragen. Es sind sowohl die Standorte, an denen mittels Passivsammler gemessen wird, als auch meteorologische Messungen sowie Standorte mit "klassischen" Luftgütemesscontainern farblich unterschiedlich eingezeichnet. Diese Karte ist unter www.salzburg.gv.at/landkarten abrufbar.

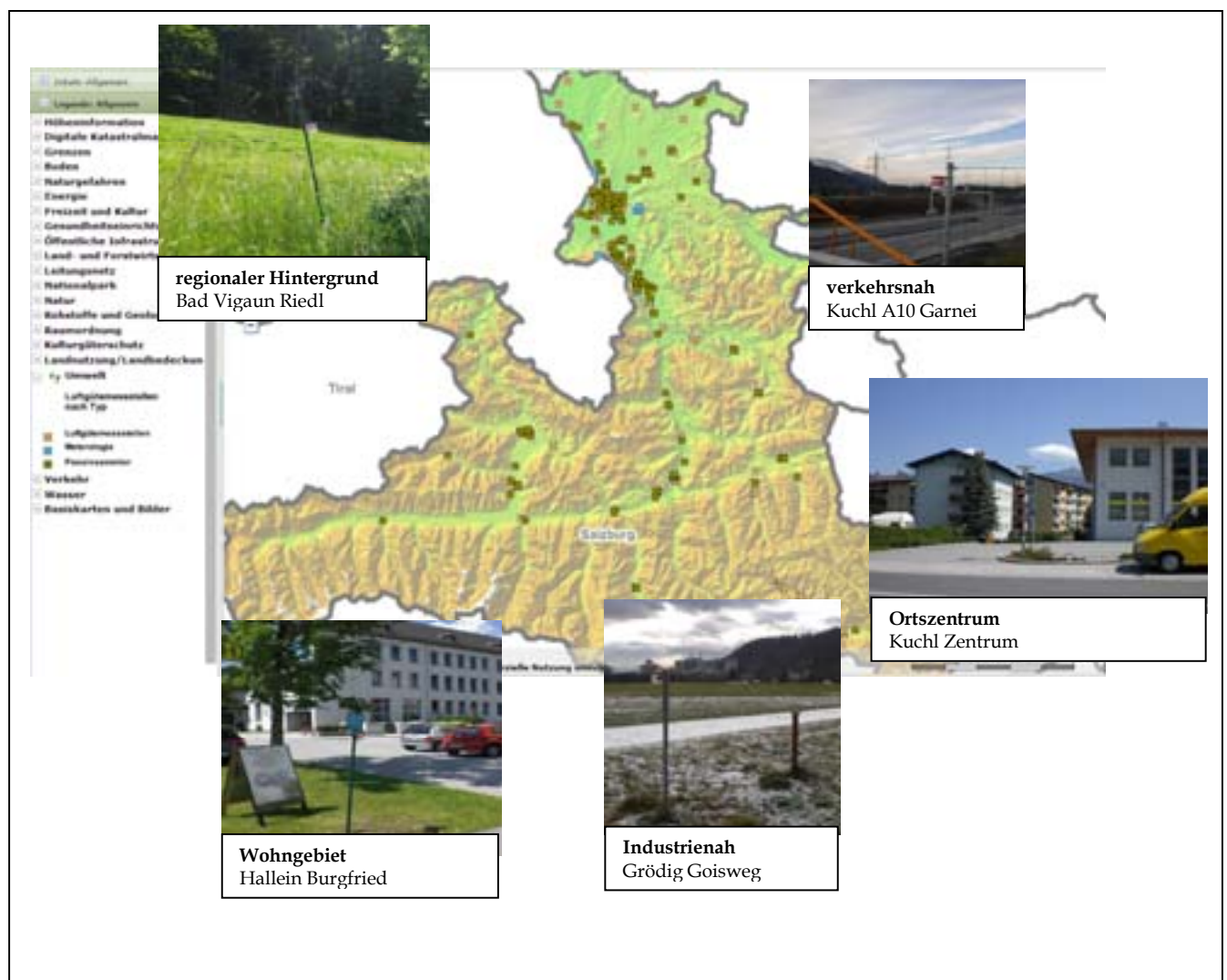


Abbildung 25: Überblick über die Passivsammler Standorte



Verleger: Land Salzburg, vertreten durch
Abteilung 5, Umweltschutz
Referat 5/02, Immissionsschutz

Herausgeber: DI Dr. Othmar Glaeser

Redaktion: DI Alexander Kranabetter, Ing. Maria Göbl

Druck: Hausdruckerei Land Salzburg

Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg

Juni 2012



Umwelt
Land Salzburg