



# Luftgüte

Messungen mit  
Passivsammler  
Jahresbericht 2014



LAND  
SALZBURG

---

Umwelt

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....         | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>EINLEITUNG</b> .....              | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>MESSMETHODE</b> .....             | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>STICKSTOFFOXIDE</b> .....         | <b>8</b>  |
| 4.1      | VERURSACHER.....                     | 8         |
| 4.2      | GESUNDHEITLICHE ASPEKTE.....         | 9         |
| 4.3      | GRENZWERTE .....                     | 9         |
| <b>5</b> | <b>MESSWERTE</b> .....               | <b>11</b> |
| 5.1      | KLASSENEINTEILUNG.....               | 12        |
| 5.2      | MESSERGEBNISSE IN DEN BEZIRKEN ..... | 16        |
| 5.2.1    | Stadt Salzburg.....                  | 16        |
| 5.2.2    | Tennengau .....                      | 19        |
| 5.2.3    | Flachgau .....                       | 22        |
| 5.2.4    | Pongau .....                         | 25        |
| 5.2.5    | Pinzgau .....                        | 28        |
| 5.2.6    | Lungau .....                         | 31        |
| 5.3      | JAHRESZEITLICHER VERLAUF.....        | 33        |
| 5.4      | ERSTE TRENDS.....                    | 34        |
| <b>6</b> | <b>QUALITÄTSSICHERUNG</b> .....      | <b>35</b> |
| <b>7</b> | <b>STANDORTE</b> .....               | <b>36</b> |

# 1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über Messungen von Stickstoffdioxid im Land Salzburg, die mit einer integralen Messmethode erhoben wurden. Neben dem vollautomatischen Luftmessnetz SALIS (SALzburger Luftgüte Informations System) führt die Umweltschutzabteilung des Landes seit 2010 verstärkt Stickstoffdioxidmessungen mit sogenannten NO<sub>2</sub>-Passivsammler durch. Diese Messungen ergänzen die im Vollzug des gesetzlichen Auftrages des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) durchgeführten Luftgütemessungen.

**Passivsammler** sind preisgünstig und einfach zu handhaben, so dass Messungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand an einer größeren Zahl von Messorten durchgeführt werden können. Diese Messmethode eignet sich sehr gut zur Bestimmung von Langzeitbelastungen, wie Monats- und Jahresmittelwerte.

Im Jahr 2014 wurden im Land Salzburg an **84 Standorten** NO<sub>2</sub>-Messungen mittels Passivsammler durchgeführt. Die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationsbereiche lagen dabei zwischen 8 µg/m<sup>3</sup> und 49 µg/m<sup>3</sup>, wobei die niedrigsten Werte an ländlichen Hintergrundmessstellen, die höchsten Konzentrationen an stark verkehrsbelasteten Standorten auftreten.

Sämtliche Messstellen zeigten im Jahr 2014 - auch aufgrund der günstigen Witterung - einen **leicht sinkenden Trend**. Der stärkste Rückgang war dabei an verkehrsbelasteten Standorten zu beobachten. Die Stickstoffdioxid-Konzentrationen liegen aber an verkehrsbelasteten Standorten, insbesondere an Autobahnen und innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen, weiterhin über den **Grenzwerten der EU-Richtlinie sowie des österreichischen IG-L**. Diese NO<sub>x</sub>-Emissionen stammen zum Großteil aus dem Straßenverkehr, wobei Dieselmotoren (auch moderne) gegenüber Benzinmotoren einen wesentlich größeren Anteil haben.

Die höchsten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte wurden Ende der 80er Jahre gemessen. Durch Einführung des 3-Wegekatalysators beim Benzinmotor konnten die Stickstoffoxidemissionen deutlich gesenkt werden und erreichten Ende der 90er Jahr ein Minimum. Durch den Dieselboom und das steigende Verkehrsaufkommen stiegen die NO<sub>2</sub>-Werte bis 2007 wieder an. Während der letzten drei Jahre ist wieder ein leichtes Absinken der Jahresmittelwert zu beobachten.

Im folgenden Diagramm werden die Jahresmittelwerte von fünf SALIS Stationen mit den Werten von NO<sub>2</sub> - Passivsammlern verglichen. Die Ergebnisse der kontinuierlichen Messgeräte und

der photometrischen Analyse des Landeslabors decken fast den gesamten Konzentrationsbereich vom ländlichen Hintergrund, über städtisches Wohngebiet bis hin zu verkehrsnahen Messstationen ab. Dieser Vergleich zeigt, dass Passivsammler geeignet sind mit einer akzeptablen Messunsicherheit die Belastung von NO<sub>2</sub> an unterschiedlichen Standorten zu erheben.

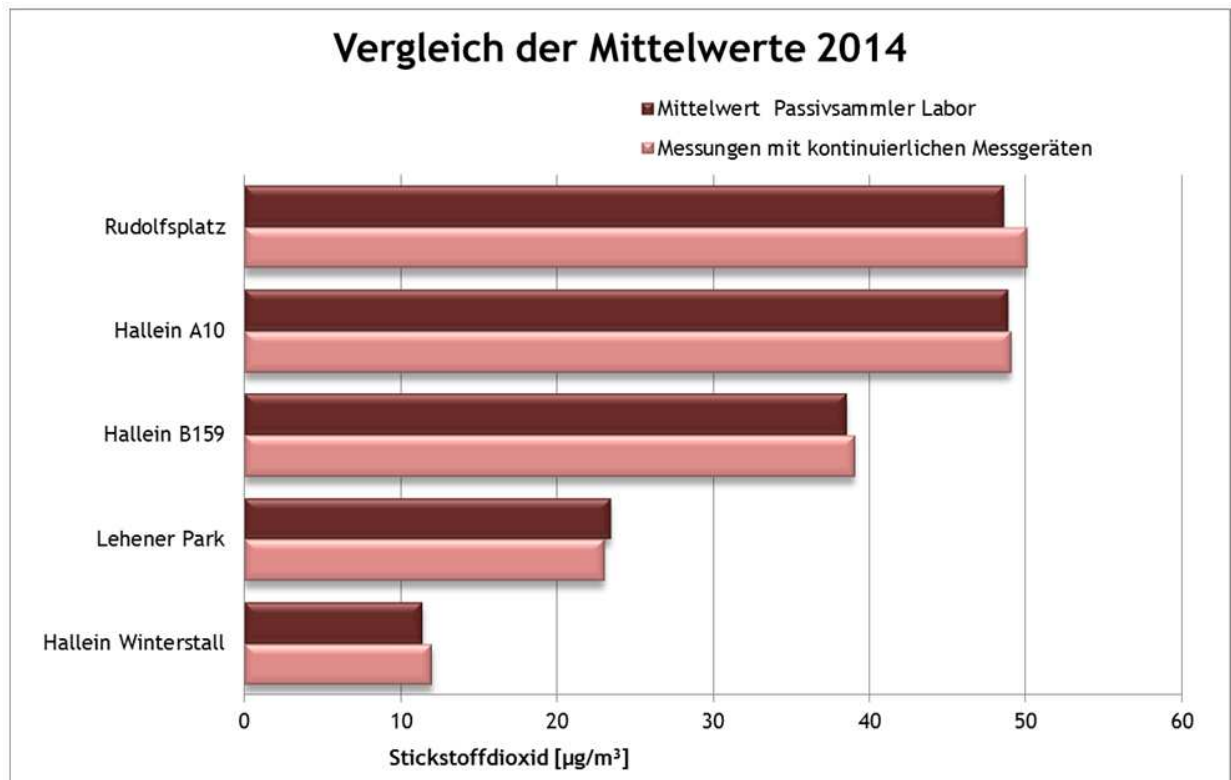
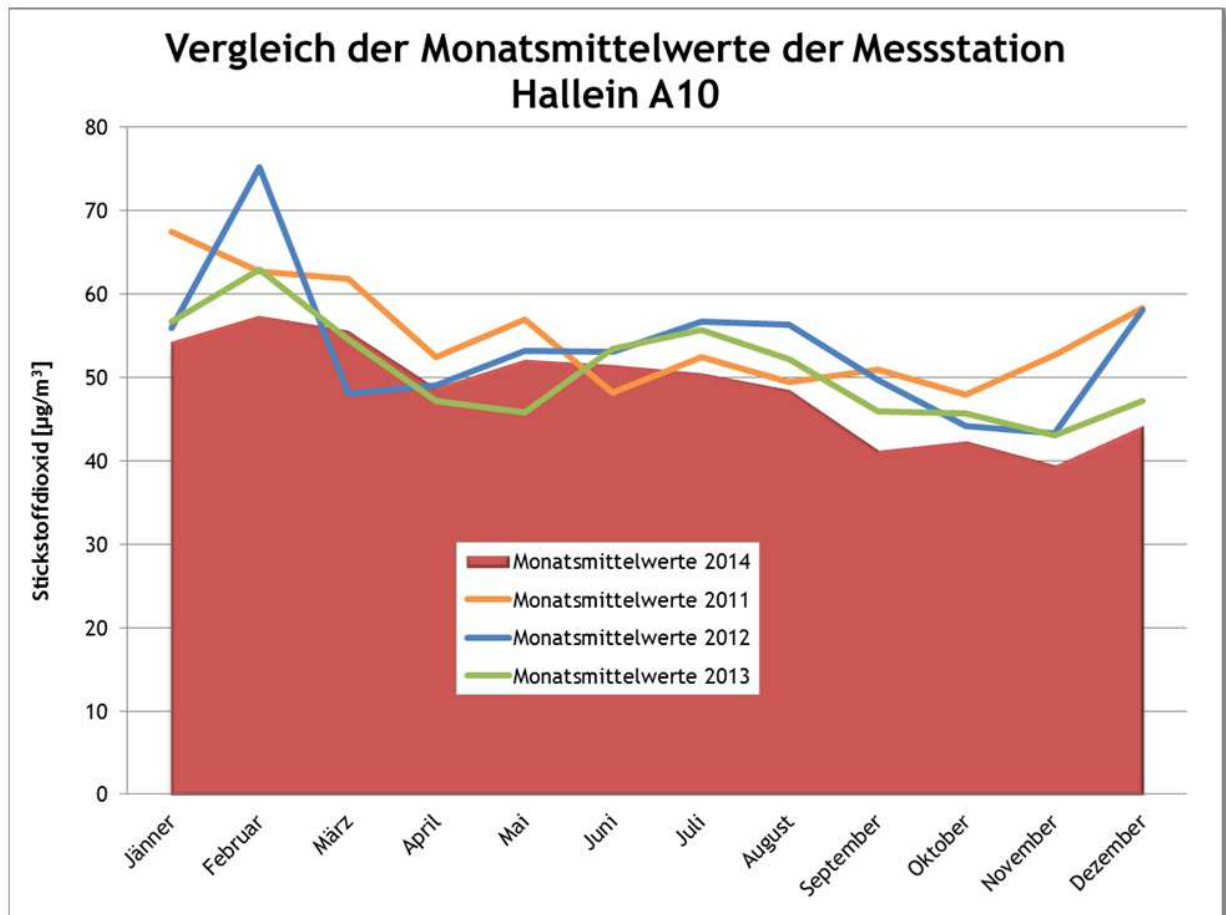


Abbildung 1: Jahresmittelwerte kontinuierlicher Messungen und Passivsammlern

### Meteorologie

2014 war das wärmste Jahr in der 247-jährigen Messgeschichte der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Zehn Monate des Jahres 2014 lagen zum Teil deutlich über dem vieljährigen Mittel. Überdurchschnittlich warm war es vor allem von Jänner bis April und von Oktober bis Dezember. So war z. B. der November 2014 der wärmste November seit es Messungen gibt.

Dies zeigte sich auch bei der Höhe der Stickstoffdioxid-Monatsmittelwerte vom November. Erstmals seit Messbeginn lag ein Monatsmittelwert an der hochbelasteten Messstelle "Hallein A10" mit 39,5 µg/m<sup>3</sup> knapp unter dem Grenzwert der EU (40 µg/m<sup>3</sup>) und war somit niedriger als die Mittelwerte im meteorologisch günstigen Frühjahr.



**Abbildung 2:** Vergleich der Monatsmittelwerte der Messstation Hallein A10 der Jahre 2011, 2012, 2013 und 2014

## 2 Einleitung

Das Land Salzburg führt seit dem Jahr 2010 verstärkt Luftqualitätsmessungen mithilfe sogenannter Passivsammler durch. Passivsammler zur Stickstoffdioxidmessung sind preisgünstig und einfach zu handhaben, 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. Sie eignen sich auch sehr gut zur Bestimmung von Langzeitbelastungen, wie Monats- und Jahresmittelwerte, können aber nicht zur Ermittlung von Maximalwerten herangezogen werden.

Mit Passivsammlern werden deshalb, insbesondere im Einflussbereich des Straßenverkehrs, Informationen über den Gehalt von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in der Außenluft gewonnen. Der Jahresgrenzwert von Stickstoffdioxid wird in Salzburg an einigen stark verkehrsbelasteten Straßen zum Teil erheblich überschritten. Die Passivsammler werden auch für Fragen der Raumplanung eingesetzt. In Zusammenarbeit mit der Raumplanungsabteilung sowie dem Magistrat der Stadt Salzburg wurden Sammler in Gebieten mit geplanten Wohngebieten aufgestellt. Außerdem werden die Passivsammler zur Evaluierung von Ausbreitungsrechnungen (mathematischen Modelle z.B. GRAL) herangezogen.

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 Passivsammler sind unauffällig und stellen keinerlei Sichtbehinderung dar.

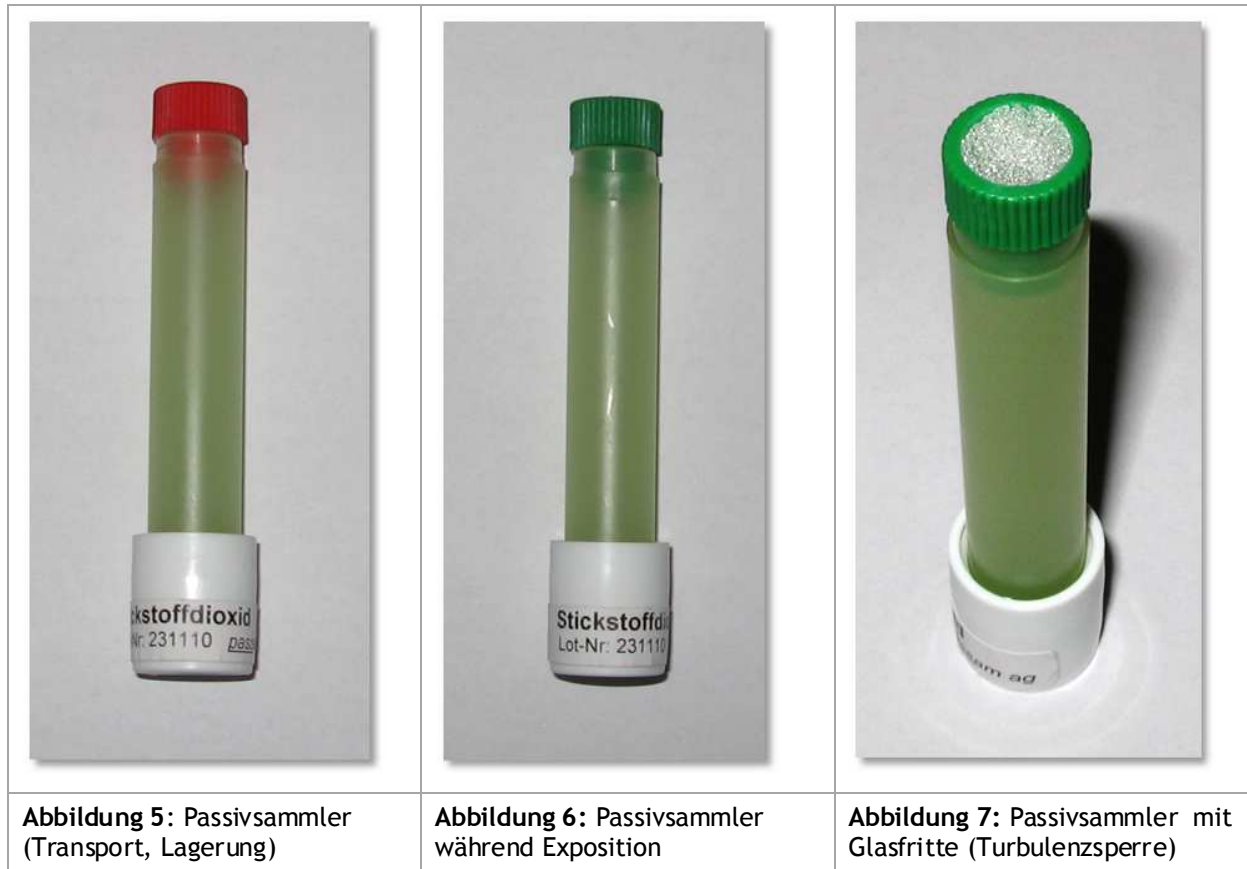
Nach einer Expositionszeit von einem Monat werden die Röhrchen gewechselt und im Landeslabor analysiert.



Abbildung 3 und Abbildung 4: Schutzgehäuse für NO<sub>2</sub> Passivsammler

### 3 Messmethode

Das Messprinzip der Passivsammler beruht auf der Diffusion gasförmiger Verbindungen über eine definierte Strecke zu einem Sammelmedium. Die Röhrchen 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 Röhrchens wird am Beginn der Exposition eine Turbulenzbarriere (Glasfritte) montiert, am Ende einer Messperiode wieder demontiert und mit einem Stöpsel luftdicht verschlossen.



Bei der anschließenden Analyse im Landeslabor wird dem Passivsammlerröhrchen 2 ml Farbreagenz<sup>\*)</sup> 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.

<sup>\*)</sup> Farbreagenz: NEDA (N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin-dihydrochlorid-monomethanolat) und Sulfanilsäure



## 4 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. Stickstoffoxide reagieren in der Luft weiter zu Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ) und kann somit aus der Atmosphäre ausgewaschen werden und in den Boden gelangen. Somit ist Stickstoffdioxid mitunter ein Hauptverursacher für die Versauerung und Eutrophierung von Böden und Gewässern.  $\text{NO}_2$  selbst kann nur eingeschränkt durch Regen aus der Atmosphäre ausgewaschen werden.

### 4.1 Verursacher

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide im Land Salzburg ist der Straßenverkehr. Vor allen Dieselmotoren haben gegenüber Benzinmotoren (mit 3-Wege-Katalysatoren) einen erheblich höheren 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 Prozent. 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  $\text{NO}$  rasch zu  $\text{NO}_2$  umwandelt. Durch innermotorische Maßnahmen sinken bei modernen Dieselmotoren zwar die gesamten  $\text{NO}_x$ -Emissionen, aber der Anteil von  $\text{NO}_2$  im Dieselabgas steigt. Mit Einführung der europäischen Abgasnorm EURO 6 im Jahr 2014 sollte der Diesel-Pkw mit den Emissionen des Benzinmotors theoretisch gleichgestellt werden.

Tatsache ist, dass auch EURO-6 Diesel-Pkw, die mit einer speziellen  $\text{NO}_x$ -Abgasnachbehandlung ausgestattet sind, derzeit bei weitem nicht den Erwartungen entsprechen. Diesel-Pkw der Abgasklasse EURO-6 halten zwar bei der Typprüfung unter Laborbedingungen den Grenzwert für  $\text{NO}_x$  ein, im realen Fahrbetrieb, insbesondere bei Autobahnfahrten, zum Teil auch im Innerortsverkehr, liegen die Werte im Schnitt um 700 % über dem EURO-6 Grenzwert

(<http://www.theicct.org/real-world-exhaust-emissions-modern-diesel-cars>).

## 4.2 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 verursacht NO<sub>2</sub> 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.

Weltweit ergaben epidemiologische Untersuchungen eindeutige Zusammenhänge zwischen der Stickstoffdioxidbelastung und Erkrankungen wie z.B. Asthma. Besonders Kinder in hochbelasteten Gebieten haben ein deutlich höheres Risiko (Faktor 5) an Asthma zu erkranken als Kinder am Land (lt. Prim. Univ.- Prof. Dr. M. Studnicka et al). Diese Erkenntnisse fließen in die jeweiligen Grenzwerte der WHO bzw. der Gesetzgeber ein.

## 4.3 Grenzwerte

Im Jahr 2014 lag der österreichische Jahresgrenzwert von NO<sub>2</sub> bei 35 µg/m<sup>3</sup> (inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge). Gemäß EU-Richtlinie liegt der Jahresgrenzwert bei 40 µg/m<sup>3</sup>.

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

Als **Immissionsgrenz- bzw. Zielwert** für NO<sub>2</sub> zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:

| Luftschadstoff                        | HMW *) | JMW **) | JMW **) / EU |
|---------------------------------------|--------|---------|--------------|
| Stickstoffdioxid [µg/m <sup>3</sup> ] | 200    | 35 ***) | 40           |

Tabelle 1: IG-L und EU Grenzwerte für NO<sub>2</sub>

\*) *Halbstundenmittelwert*

\*\*) *Jahresmittelwert*

\*\*\*) *Immissionsgrenzwert inklusive 5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge*

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gilt folgender Wert (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

| Luftschadstoff   | TMW <sup>*)</sup> |
|------------------|-------------------|
| Stickstoffdioxid | 80                |

Tabelle 2: Zielwert für  $\text{NO}_2$

*\*) Tagesmittelwert*

## 5 Messwerte

Im Jahr 2014 waren im Bundesland Salzburg etwa 80 Passivsammler im Einsatz, mit dem Ziel die Immissionsituation für Stickstoffdioxid flächendeckend zu erfassen.

Bei den anschließenden Messergebnissen handelt es sich um Mittelwerte über den Expositionszeitraum von rund einem Monat, deshalb können die Passiv-Röhrchen nicht zur Erfassung von Belastungsspitzen herangezogen werden. Diese integrale Messmethode eignet sich für saisonale Verläufe und zur Identifikation kleinräumiger Unterschiede von NO<sub>2</sub>-Konzentrationen.

Im Jahr 2014 lagen die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen der Passivsammler im Bereich von 8 bis 49 µg/m<sup>3</sup>.

| Bezirk         | Spannweite JMW NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |
|----------------|---|
| Stadt Salzburg | 17 - 49   |
| Tennengau      | 9 - 49  |
| Flachgau       | 16 - 43   |
| Pongau         | 8 - 34  |
| Pinzgau        | 14 - 27   |
| Lungau         | 8 - 16  |

Tabelle 3: Spannweite der NO<sub>2</sub> - JMW nach Bezirken sortiert

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurde in allen Bezirken ein breiter NO<sub>2</sub> - Konzentrationsbereich gemessen. Die höchsten NO<sub>2</sub> - Konzentrationen treten im Salzburger Zentralraum auf, die niedrigsten im Lungau.

Die höchsten NO<sub>2</sub> - Jahresmittelwerte wurden entlang von Autobahnen, stark frequentierten Bundesstraßen oder städtischen Verkehrsadern gemessen. So treten vor allem in städtischen Ballungsgebieten oder an verkehrsnahen Messstationen deutliche Zusatzbelastungen von NO<sub>2</sub> auf. Die geringsten Werte werden an verkehrsfernen und ländlichen Hintergrundstationen gemessen.

## 5.1 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 bei 65 % ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

| Klasse | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 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 NO<sub>2</sub> - Immissionsbelastungswerte (Jahresmittelwerte)

Die Ergebnisse zeigen, dass nicht ganz 60 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 sechs Standorte wurden der Klasse IV zugeordnet. Diese befinden sich im städtischen Bereich, an verkehrsbelasteten 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        | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|-----------------------------------|----------------|--------------------------|--|--------|
| Mariapfarr Zentrum                | Lungau         | Wohngebiet               | 7,5  | I      |
| Werfenweng Ruhdorf                | Pongau         | Wohngebiet               | 8,3  | I      |
| Bad Vigaun Riedl                  | Tennengau      | ländlicher Hintergrund   | 9,1  | I      |
| Tamsweg Krankenhaus               | Lungau         | Wohngebiet               | 9,7  | I      |
| Hallein Winterstall               | Tennengau      | ländlicher Hintergrund   | 11,4   | I      |
| St.Johann Urreiting               | Pongau         | regionaler Hintergrund   | 13,8   | I      |
| Bad Hofgastein Kurpark            | Pongau         | Wohngebiet               | 14   | I      |
| Hallein Steinbachbauer            | Tennengau      | industrienah             | 14   | I      |
| Saalfelden Försterweg             | Pinzgau        | Wohngebiet               | 14,1   | I      |
| Lend Buchberg                     | Pinzgau        | industrienah             | 15   | I      |
| Maishofen Kirchham                | Pinzgau        | Wohngebiet               | 15   | I      |
| Bruck Oberhof                     | Pinzgau        | Wohngebiet               | 15,1   | I      |
| Hallein Kraihammer 1              | Tennengau      | industrienah             | 15,5   | I      |
| St.Veit Schule                    | Pongau         | Wohngebiet               | 15,8   | I      |
| Grödig Goisweg                    | Flachgau       | industrienah             | 16,2   | I      |
| Bad Vigaun Kurzentrum             | Tennengau      | regionaler Hintergrund   | 16,4   | I      |
| St.Michael Wastlwirt              | Lungau         | Wohngebiet               | 16,4   | I      |
| Salzburg Santnergasse             | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 16,6   | I      |
| Bischofshofen Friedhof            | Pongau         | Wohngebiet               | 17,3   | I      |
| Hallein Domenigweg                | Tennengau      | verkehrsnahe             | 17,3   | I      |
| Tenneck Eisenwerk                 | Pongau         | industrienah             | 17,8   | I      |
| Grödig Gartenau St.Leonhard       | Flachgau       | industrienah             | 18   | I      |
| Werfenweng Gemeindeamt            | Pongau         | Wohngebiet               | 18,1   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel oben     | Pongau         | Wohngebiet, verkehrsnahe | 18,2   | I      |
| Radstadt Feuerwehr                | Pongau         | Wohngebiet               | 18,4   | I      |
| Salzburg Höglstrasse              | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 18,7   | I      |
| Wals Ortsrand                     | Flachgau       | städtischer Hintergrund  | 19   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel Mitte    | Pongau         | Wohngebiet, verkehrsnahe | 19,2   | I      |
| Strasswalchen Köstendorferstrasse | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnahe | 20   | I      |
| Hallein Solvay-Halvic-Strasse     | Tennengau      | industrienah             | 20,2   | I      |
| Salzburg Herrnau                  | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 20,9   | I      |
| Kuchl Altersheim                  | Tennengau      | Wohngebiet, verkehrsnahe | 21,7   | I      |
| Salzburg Bundespolizeidirektion   | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnahe | 22,4   | I      |
| Salzburg Gnigl Sportplatz         | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 22,5   | I      |
| Salzburg Ernst-Grein-Strasse      | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 22,7   | I      |
| Grödig Kapellenweg*               | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnahe | 23,1   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel unten    | Pongau         | Wohngebiet, verkehrsnahe | 23,3   | I      |
| Salzburg Lehener Park             | Stadt Salzburg | Wohngebiet               | 23,4   | I      |
| Eugendorf Feuerwehr               | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnahe | 24,5   | I      |
| Strasswalchen B1                  | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnahe | 24,5   | I      |
| Bad Vigaun Kirche                 | Tennengau      | Wohngebiet, verkehrsnahe | 24,6   | I      |
| Hallein Rif Föhrenweg             | Tennengau      | industrienah             | 24,8   | I      |
| Radstadt Bundesstrasse 2          | Pongau         | verkehrsnahe             | 25   | I      |
| Oberalm Haunspergstrasse          | Tennengau      | Wohngebiet, verkehrsnahe | 25,1   | I      |

|                                 |                |                            |      |     |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|------|-----|
| Anif B150                       | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,6 | I   |
| Hallwang Oberesch               | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,6 | I   |
| St.Veit Marktplatz              | Pongau         | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,7 | I   |
| Puch Bahnhof                    | Tennengau      | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,9 | I   |
| Hallein Burgfried               | Tennengau      | Wohngebiet, verkehrsnah    | 26,6 | II  |
| Salzburg Treppelweg             | Stadt Salzburg | autobahnnah, neben Salzach | 26,7 | II  |
| Zell am See Gemeinde            | Pinzgau        | Wohngebiet, verkehrsnah    | 26,7 | II  |
| Wals Grundenweg                 | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 26,9 | II  |
| Saalbach Rotes Kreuz            | Pinzgau        | Wohngebiet, verkehrsnah    | 27,2 | II  |
| Bergheim Lagerhausstrasse       | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,1 | II  |
| Salzburg Europark 2             | Stadt Salzburg | Gewerbegebiet, verkehrsnah | 28,7 | II  |
| Wals Josef-Hauthalerstrasse     | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,7 | II  |
| Salzburg SALK Blutzentrale      | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,8 | II  |
| Bergheim Plainwiesenweg         | Flachgau       | autobahnnah                | 29,1 | II  |
| Salzburg Flughafen              | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 29,3 | II  |
| Salzburg Josef-Ressel-Strasse   | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,3 | II  |
| Salzburg Seniorenheim Lieferung | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,4 | II  |
| Salzburg L.v.Keutschach-Strasse | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,7 | II  |
| Strasswalchen Bundesstrasse     | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 30   | II  |
| Salzburg Almgasse               | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 31,5 | II  |
| Bergheim Siggerwiesen           | Flachgau       | verkehrsnah                | 31,6 | II  |
| Bergheim L118 Parkplatz         | Flachgau       | verkehrsnah                | 32   | III |
| Salzburg Schmiedingerstrasse 2  | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 33,3 | III |
| Salzburg ASFINAG                | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 33,6 | III |
| Radstadt Bundesstrasse 1        | Pongau         | verkehrsnah                | 33,8 | III |
| Salzburg Lehener Strasse        | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34   | III |
| Salzburg Fürstenallee           | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34,2 | III |
| Salzburg Moosstrasse            | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34,2 | III |
| Eugendorf Bundesstrasse 2       | Flachgau       | verkehrsnah                | 34,6 | III |
| Salzburg Emil-Kofler-Gasse      | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 36,4 | III |
| Wals Europark                   | Flachgau       | verkehrsnah                | 37,2 | III |
| Hallein B159 Messstation        | Tennengau      | verkehrsnah                | 38,5 | III |
| Salzburg Eichpointweg           | Stadt Salzburg | autobahnnah                | 38,9 | III |
| Salzburg Sinnhubstrasse         | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 39,7 | III |
| Salzburg Roseggerstrasse        | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 41,7 | IV  |
| Wals Bahnweg                    | Flachgau       | autobahnnah                | 42,8 | IV  |
| Salzburg Vogelweiderstrasse     | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 43,4 | IV  |
| Kuchl A10 Garnei                | Tennengau      | verkehrsnah                | 45,8 | IV  |
| Salzburg Rudolfsplatz           | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 48,5 | IV  |
| Hallein A10 Messstation         | Tennengau      | verkehrsnah                | 48,8 | IV  |

Tabelle 5: JMW der Salzburger Passivsammlerstationen nach ansteigender Konzentration geordnet

\*Grödig Kapellenweg Datenverfügbarkeit &lt;75%

In der folgenden Abbildung sind die Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Passivsammlerwerte absteigend sortiert:

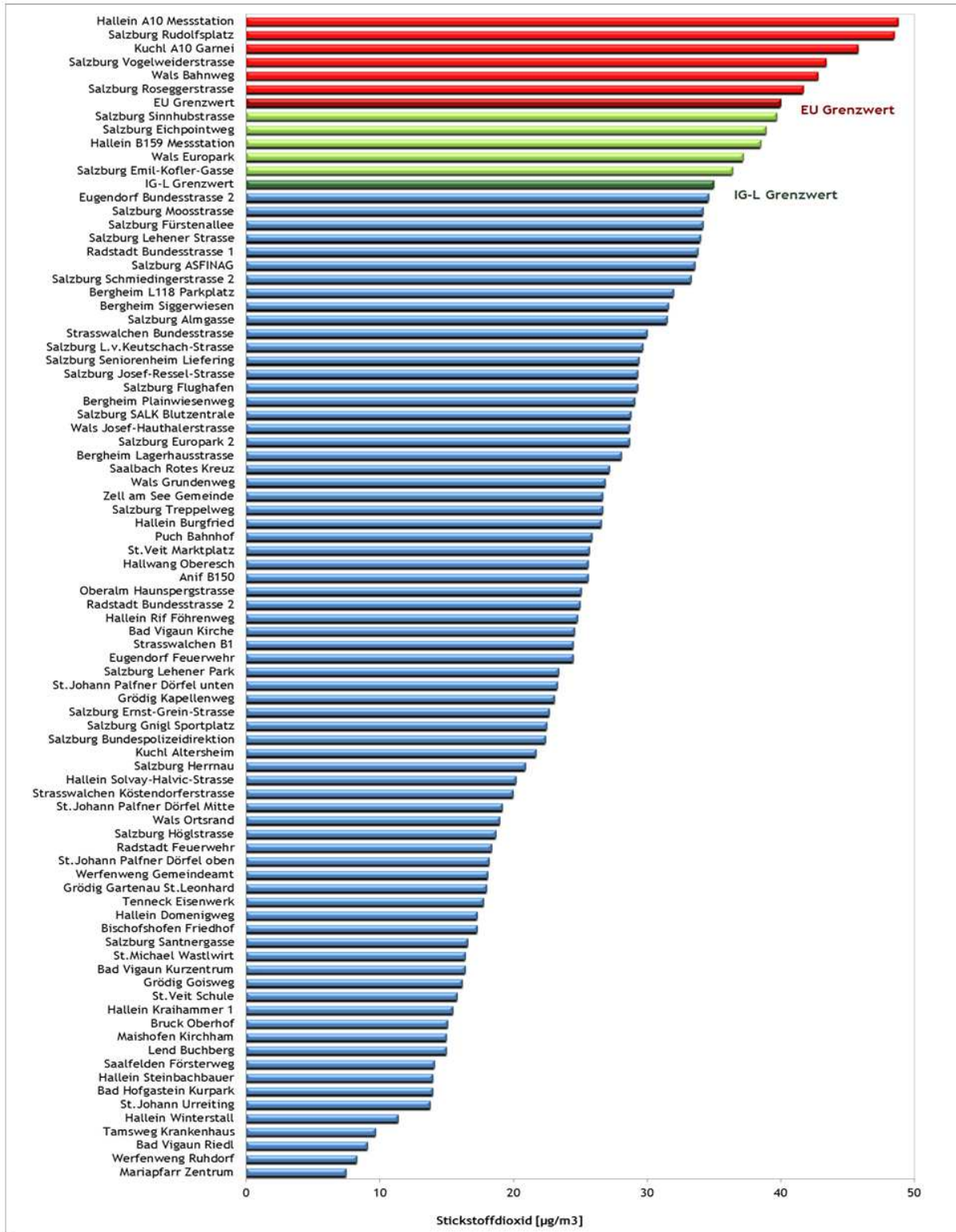


Abbildung 8: Übersicht aller Passivsammlerstationen nach sinkender NO<sub>2</sub> - Konzentration



## 5.2 Messergebnisse in den Bezirken

### 5.2.1 Stadt Salzburg

In der Stadt Salzburg wurden 24 Passivsammler montiert. Einerseits in Wohngebieten in der Stadt, andererseits entlang von verkehrsbelasteten Straßen.

#### Stadt Salzburg:

| Messort                         | Bezirk         | Siedlungsstruktur          | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|--|--------|
| Salzburg Santnergasse           | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 16,6   | I      |
| Salzburg Höglstrasse            | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 18,7   | I      |
| Salzburg Herrnau                | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 20,9   | I      |
| Salzburg Bundespolizeidirektion | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 22,4   | I      |
| Salzburg Gnigl Sportplatz       | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 22,5   | I      |
| Salzburg Ernst-Grein-Strasse    | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 22,7   | I      |
| Salzburg Lehener Park           | Stadt Salzburg | Wohngebiet                 | 23,4   | I      |
| Salzburg Europark 2             | Stadt Salzburg | Gewerbegebiet, verkehrsnah | 28,7   | II     |
| Salzburg SALK Blutzentrale      | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,8   | II     |
| Salzburg Flughafen              | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 29,3   | II     |
| Salzburg Josef-Ressel-Strasse   | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,3   | II     |
| Salzburg Seniorenheim Lieferung | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,4   | II     |
| Salzburg L.v.Keutschach-Strasse | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 29,7   | II     |
| Salzburg Almgasse               | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 31,5   | II     |
| Salzburg Schmiedingerstrasse 2  | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 33,3   | III    |
| Salzburg ASFINAG                | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 33,6   | III    |
| Salzburg Lehener Strasse        | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34   | III    |
| Salzburg Fürstenallee           | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34,2   | III    |
| Salzburg Moosstrasse            | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 34,2   | III    |
| Salzburg Emil-Kofler-Gasse      | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 36,4   | III    |
| Salzburg Sinnhubstrasse         | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 39,7   | III    |
| Salzburg Roseggerstrasse        | Stadt Salzburg | Wohngebiet, verkehrsnah    | 41,7   | IV     |
| Salzburg Vogelweiderstrasse     | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 43,4   | IV     |
| Salzburg Rudolfsplatz           | Stadt Salzburg | verkehrsnah                | 48,5   | IV     |

**Tabelle 6:** NO<sub>2</sub> - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Vierzehn Messstationen in der Stadt Salzburg entsprechen der Klasse I und II, sie befinden sich zumeist in Wohngebieten mit mäßigem Verkehrsaufkommen, sind aber deutlich höher als die Werte wie im ländlichen Siedlungsraum. Weitere zehn Standorte liegen verkehrsnah und lassen sich der Klasse III bzw. IV zuordnen.

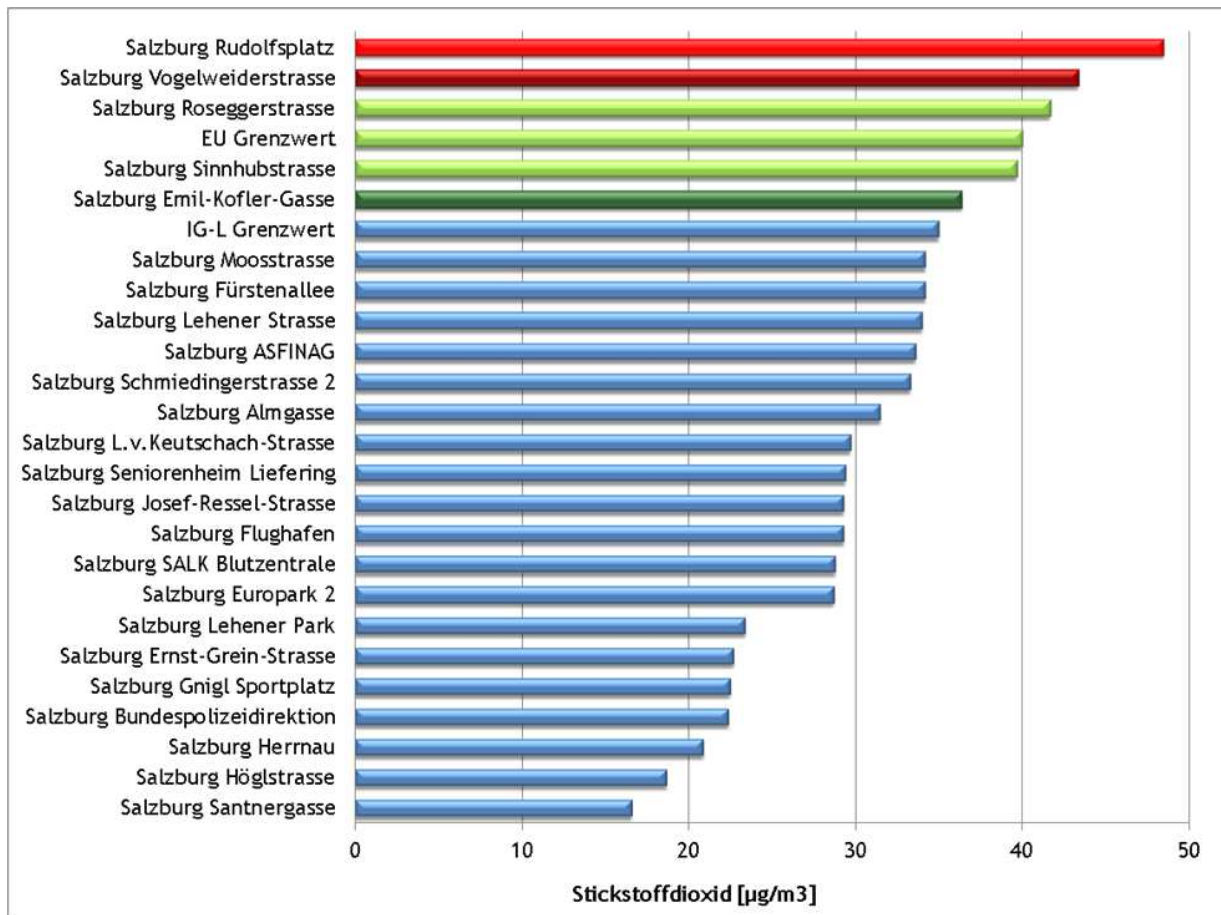


Abbildung 9: Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> in der Stadt Salzburg nach sinkender Belastung sortiert

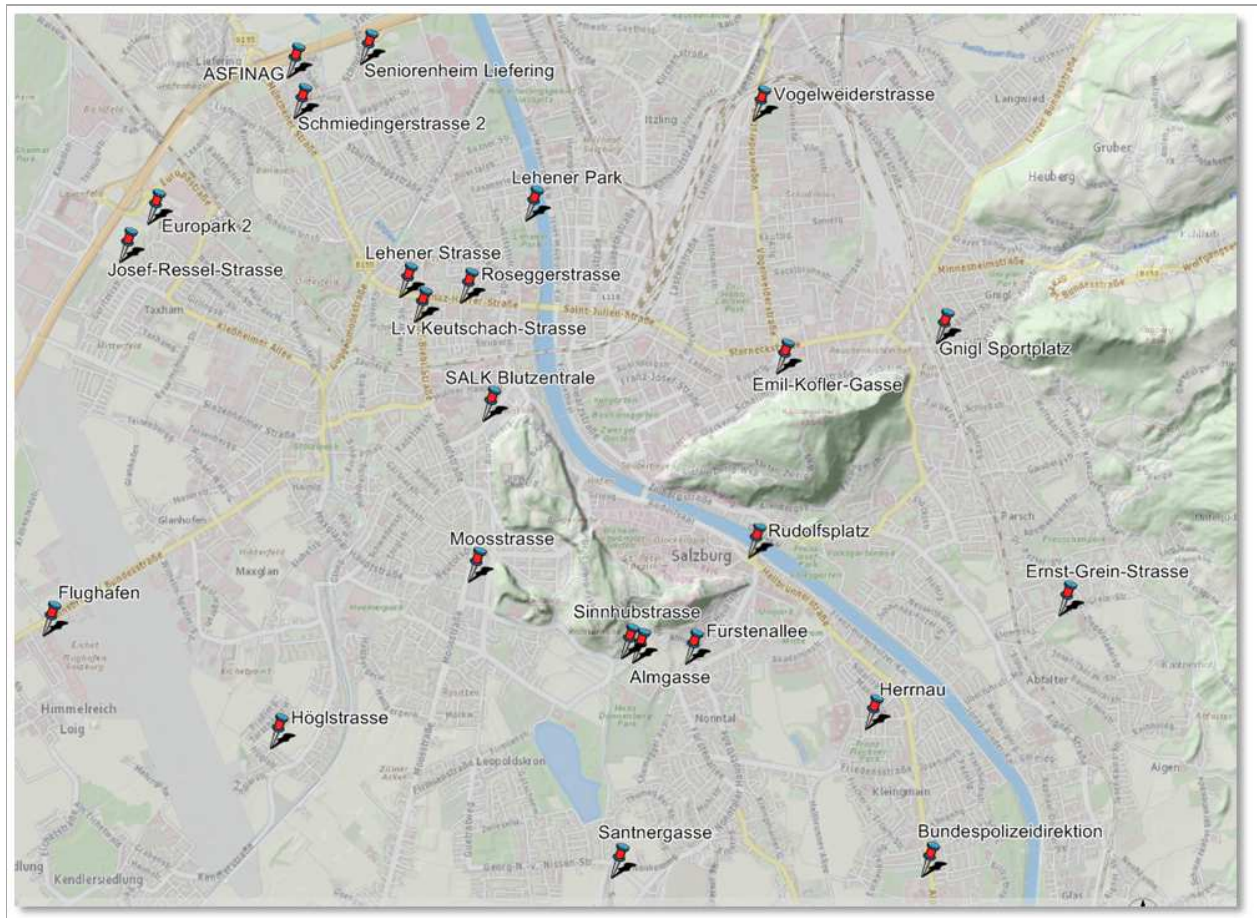


Abbildung 10: Überblick über die Passivsammlerstandorte in der Stadt Salzburg

## 5.2.2 Tennengau

Im Tennengau befinden sich 18 Messstationen. Ein Teil davon in Wohngebieten oder entlang von Bundesstraßen und der Tauernautobahn. Weitere sechs in der Nähe von Industriebetrieben und zwei in Bad Vigaun zur Beurteilung der Immissionssituation in Kurorten.

### Tennengau:

| Messort                       | Bezirk    | Siedlungsstruktur        | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|-------------------------------|-----------|--------------------------|--|--------|
| Bad Vigaun Riedl              | Tennengau | ländlicher Hintergrund   | 9,1  | I      |
| Hallein Winterstall           | Tennengau | ländlicher Hintergrund   | 11,4   | I      |
| Hallein Steinbachbauer        | Tennengau | industrienah             | 14   | I      |
| Hallein Kraihammer 1          | Tennengau | industrienah             | 15,5   | I      |
| Grödig Goisweg*               | Flachgau  | industrienah             | 16,2   | I      |
| Bad Vigaun Kurzentrum         | Tennengau | regionaler Hintergrund   | 16,4   | I      |
| Hallein Domenigweg            | Tennengau | verkehrsnahe             | 17,3   | I      |
| Grödig Gartenau St. Leonhard* | Flachgau  | industrienah             | 18   | I      |
| Hallein Solvay-Halvic-Strasse | Tennengau | industrienah             | 20,2   | I      |
| Kuchl Altersheim              | Tennengau | Wohngebiet, verkehrsnahe | 21,7   | I      |
| Bad Vigaun Kirche             | Tennengau | Wohngebiet, verkehrsnahe | 24,6   | I      |
| Hallein Rif Föhrenweg         | Tennengau | industrienah             | 24,8   | I      |
| Oberalm Haunspergstrasse      | Tennengau | Wohngebiet, verkehrsnahe | 25,1   | I      |
| Puch Bahnhof                  | Tennengau | Wohngebiet, verkehrsnahe | 25,9   | I      |
| Hallein Burgfried             | Tennengau | Wohngebiet, verkehrsnahe | 26,6   | II     |
| Hallein B159 Messstation      | Tennengau | verkehrsnahe             | 38,5   | III    |
| Kuchl A10 Garnei              | Tennengau | verkehrsnahe             | 45,8   | IV     |
| Hallein A10 Messstation       | Tennengau | verkehrsnahe             | 48,8   | IV     |

**Tabelle 7:** NO<sub>2</sub> - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

\*Grödig eigentlich Bezirk Flachgau, aber hier anlagenbezogen

Vierzehn Messstationen im Tennengau lassen sich der Klasse I zuordnen, sie befinden sich im regionalen Hintergrund oder sind industrienah positioniert. Ein Passivsammler der Klasse II ist im verkehrsnahen Wohngebiet im Bereich von Hallein gelegen. Die Messstation B159/Hallein Kreisverkehr lässt sich der Klasse III zuordnen, die zwei restlichen sind der Klasse IV zuteilt, sie befinden sich im Bereich der Tauernautobahn im Gemeindegebiet von Hallein und in Kuchl.

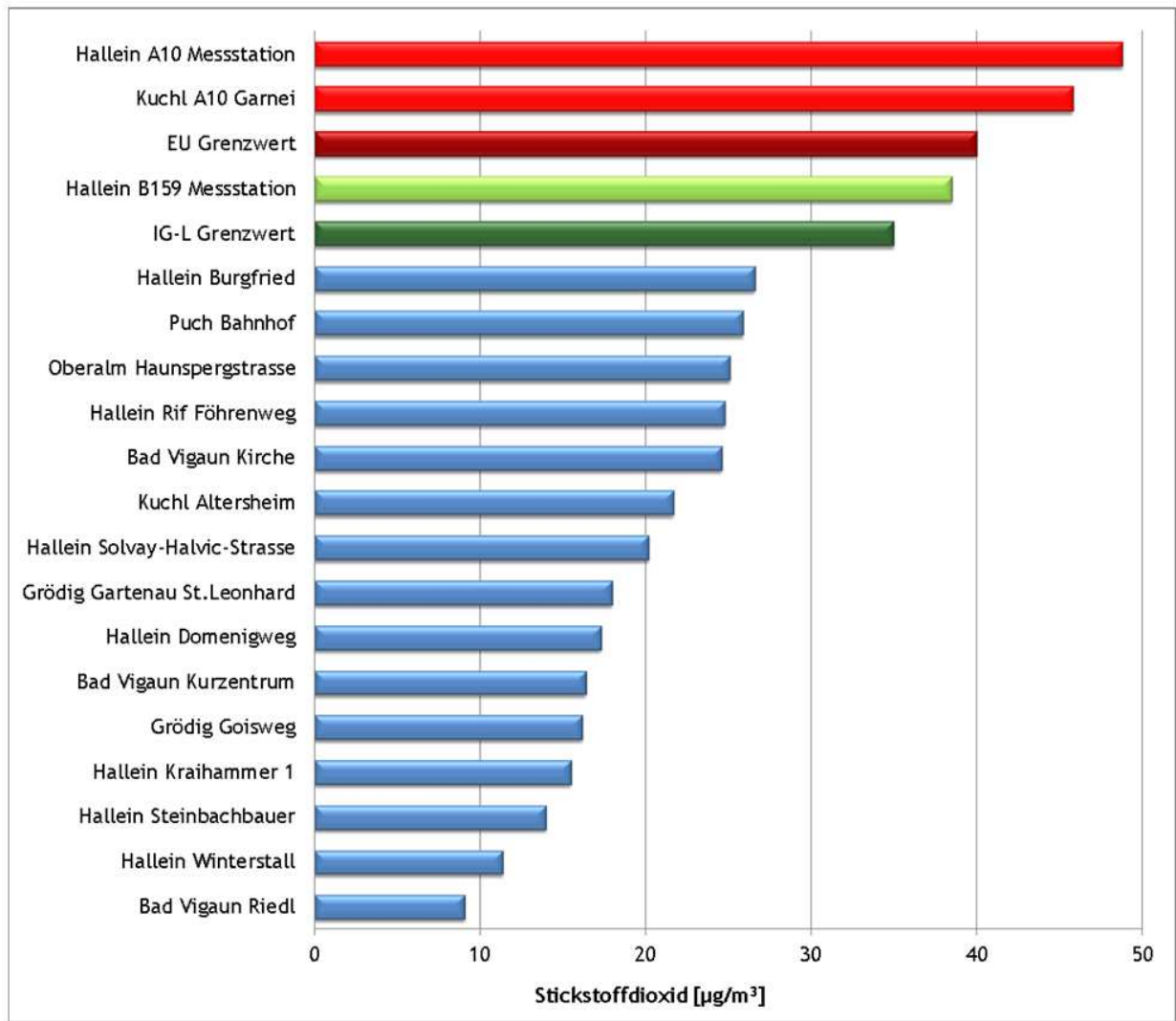


Abbildung 11: Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> im Tennengau nach sinkender Belastung sortiert

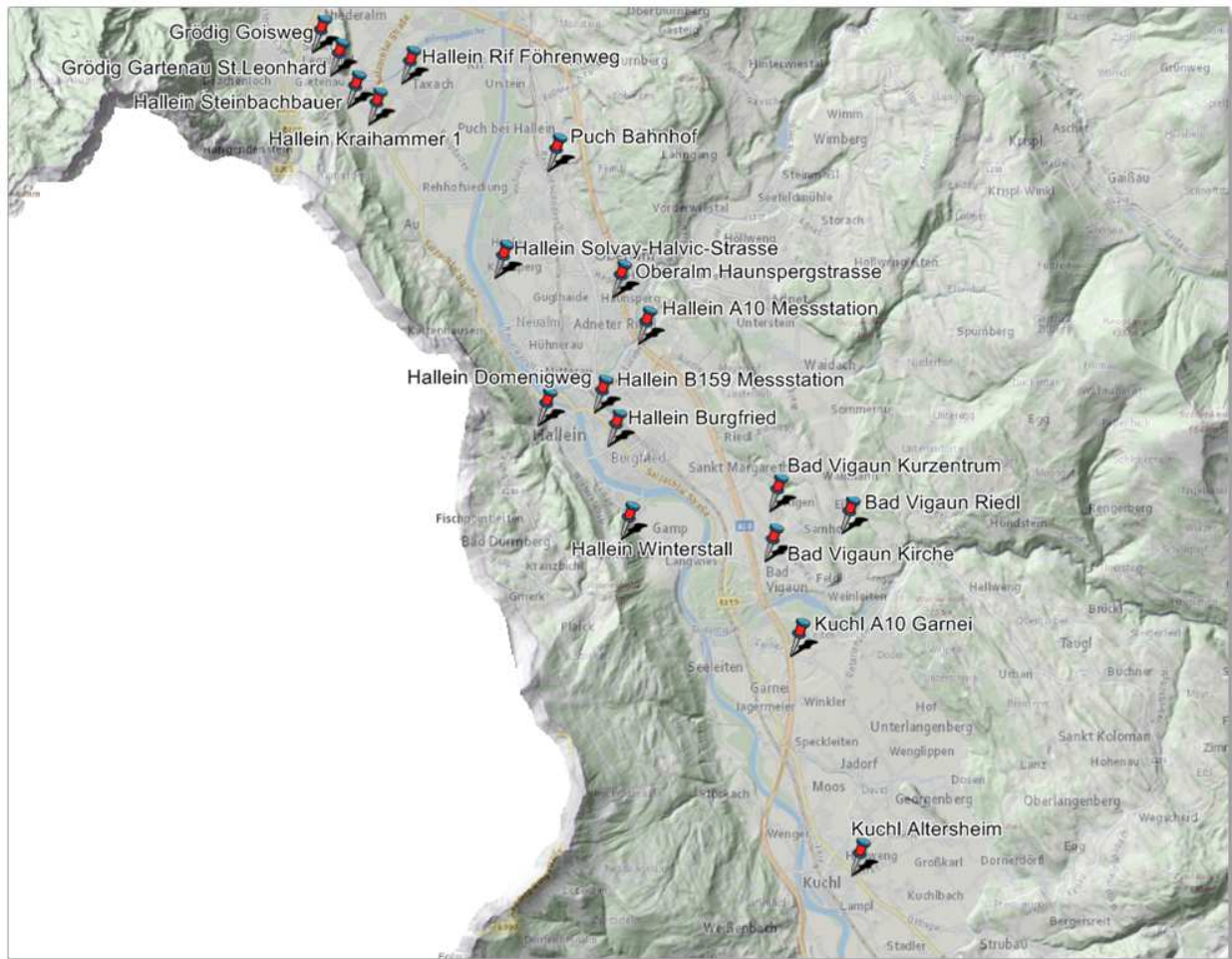


Abbildung 12: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Tennengau

### 5.2.3 Flachgau

Ein Teil der 19 Passivsammler im Flachgau befindet sich in Wohngebieten, ein anderer Teil an viel befahrenen Bundesstraßen bzw. an der Autobahn.

#### Flachgau:

| Messort                           | Bezirk         | Siedlungsstruktur          | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------|--|--------|
| Wals Ortsrand                     | Flachgau       | städtischer Hintergrund    | 19   | I      |
| Strasswalchen Köstendorferstrasse | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 20   | I      |
| Grödig Kapellenweg*               | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 23,1   | I      |
| Eugendorf Feuerwehr               | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 24,5   | I      |
| Strasswalchen B1                  | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 24,5   | I      |
| Anif B150                         | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,6   | I      |
| Hallwang Oberesch                 | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 25,6   | I      |
| Salzburg Treppelweg**             | Stadt Salzburg | autobahnnah, neben Salzach | 26,7   | II     |
| Wals Grundenweg                   | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 26,9   | II     |
| Bergheim Lagerhausstrasse         | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,1   | II     |
| Wals Josef-Hauthalerstrasse       | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 28,7   | II     |
| Bergheim Plainwiesenweg           | Flachgau       | autobahnnah                | 29,1   | II     |
| Strasswalchen Bundesstrasse       | Flachgau       | Wohngebiet, verkehrsnah    | 30   | II     |
| Bergheim Siggerwiesen             | Flachgau       | verkehrsnah                | 31,6   | II     |
| Bergheim L118 Parkplatz           | Flachgau       | verkehrsnah                | 32   | III    |
| Eugendorf Bundesstrasse 2         | Flachgau       | verkehrsnah                | 34,6   | III    |
| Wals Europark                     | Flachgau       | verkehrsnah                | 37,2   | III    |
| Salzburg Eichpointweg**           | Stadt Salzburg | autobahnnah                | 38,9   | III    |
| Wals Bahnweg                      | Flachgau       | autobahnnah                | 42,8   | IV     |

Tabelle 8: NO<sub>2</sub> - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

\*Grödig Kapellenweg Datenverfügbarkeit <75%

\*\*Treppelweg und Eichpointweg eigentlich Stadt Salzburg, aber hier projektbezogen

Sieben Messstationen im Flachgau entsprechen der Klasse I, sie befinden sich im städtischen Hintergrund und in verkehrsnahen Wohngebieten. Die Passivsammler der Klasse II, III und IV sind zumeist in Wohngebieten positioniert, aber immer in der Nähe von verkehrsbelasteten Straßen bzw. der Westautobahn.

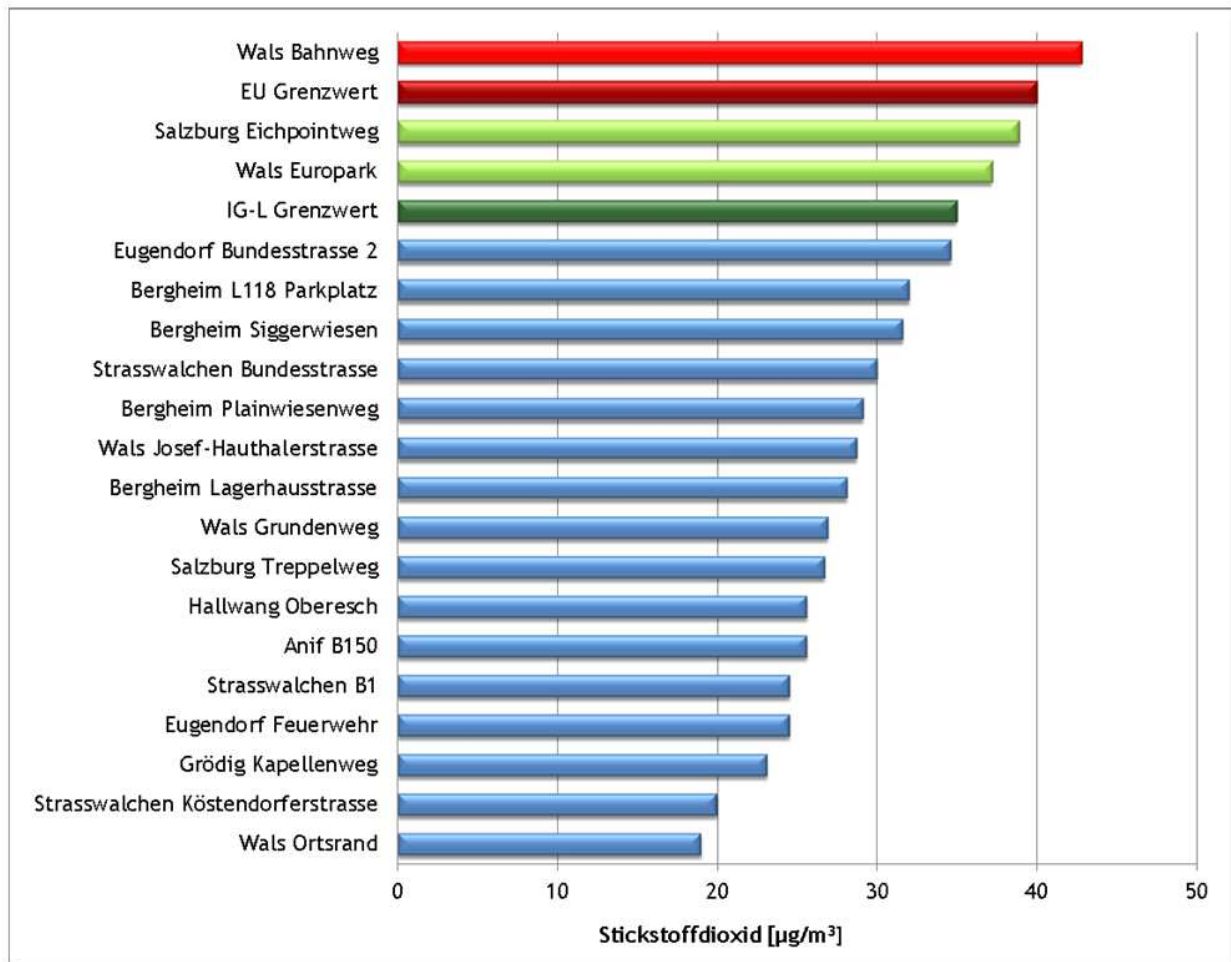


Abbildung 13: Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> im Flachgau nach sinkender Belastung sortiert



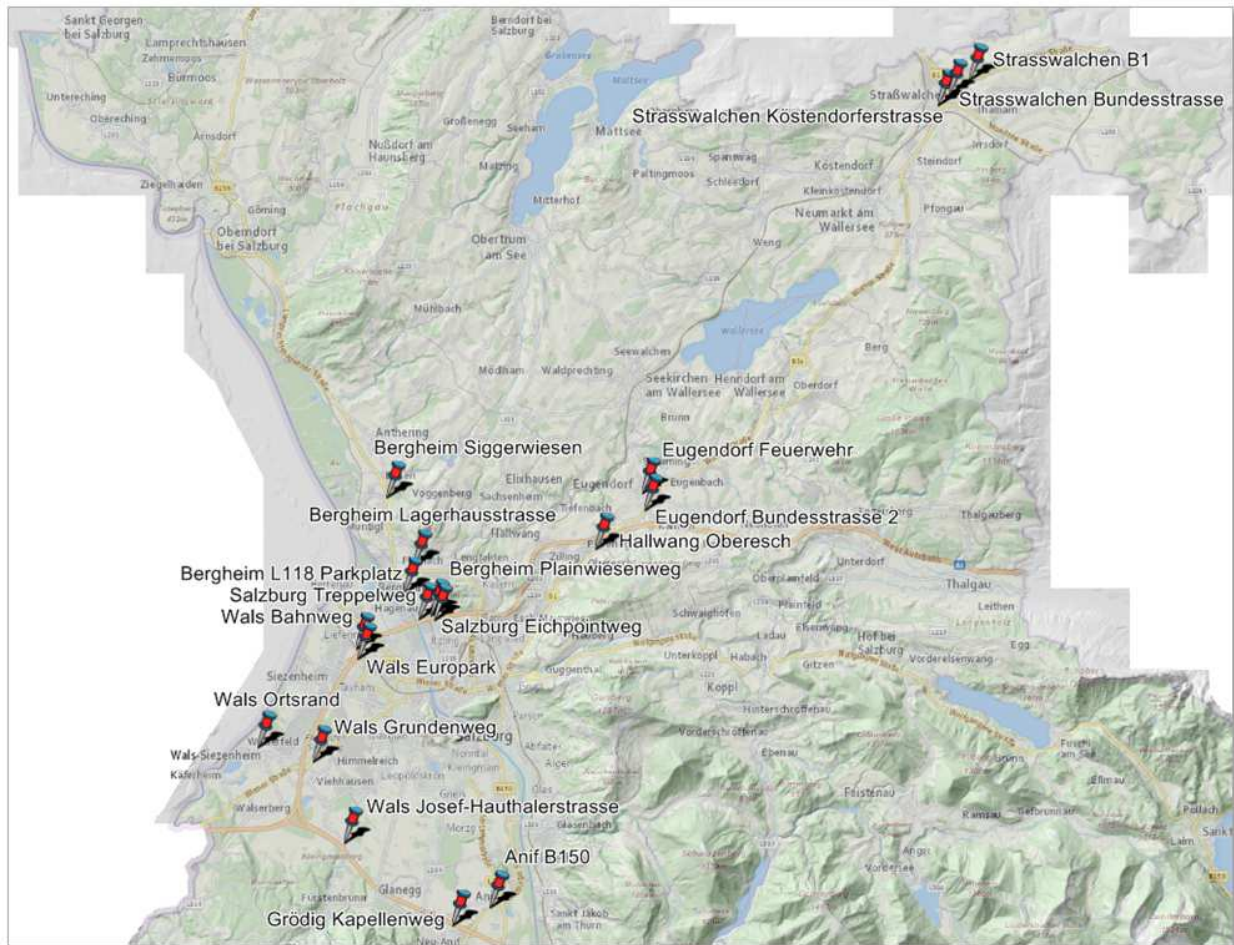


Abbildung 14: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Flachgau

## 5.2.4 Pongau

Im Pongau wurden Stickstoffdioxidmessungen an 14 Stationen durchgeführt. Ein Großteil befindet sich in Wohngebieten, der Messpunkt Tenneck Eisenwerk unweit eines Industriebetriebes.

### Pongau:

| Messort                        | Bezirk | Siedlungsstruktur       | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|--------------------------------|--------|-------------------------|--|--------|
| Werfenweng Ruhdorf             | Pongau | Wohngebiet              | 8,3  | I      |
| St.Johann Urreiting            | Pongau | regionaler Hintergrund  | 13,8   | I      |
| Bad Hofgastein Kurpark         | Pongau | Wohngebiet              | 14   | I      |
| St.Veit Schule                 | Pongau | Wohngebiet              | 15,8   | I      |
| Bischofshofen Friedhof         | Pongau | Wohngebiet              | 17,3   | I      |
| Tenneck Eisenwerk              | Pongau | industrienah            | 17,8   | I      |
| Werfenweng Gemeindeamt         | Pongau | Wohngebiet              | 18,1   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel oben  | Pongau | Wohngebiet, verkehrsnah | 18,2   | I      |
| Radstadt Feuerwehr             | Pongau | Wohngebiet              | 18,4   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel Mitte | Pongau | Wohngebiet, verkehrsnah | 19,2   | I      |
| St.Johann Palfner Dörfel unten | Pongau | Wohngebiet, verkehrsnah | 23,3   | I      |
| Radstadt Bundesstrasse 2       | Pongau | verkehrsnah             | 25   | I      |
| St.Veit Marktplatz             | Pongau | Wohngebiet, verkehrsnah | 25,7   | I      |
| Radstadt Bundesstrasse 1       | Pongau | verkehrsnah             | 33,8   | III    |

Tabelle 9: NO<sub>2</sub> - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

Dreizehn Messstationen im Pongau entsprechen der Klasse I, sie sind im regionalen Hintergrund, in Wohngebieten und industrienah in Tenneck positioniert. In St.Veit dienen sie auch zur Überwachung der Immissionssituation von Kurorten. Ein Passivsammler lässt sich der Klasse III zuordnen, er ist direkt an der Bundesstraße 99 aufgestellt.

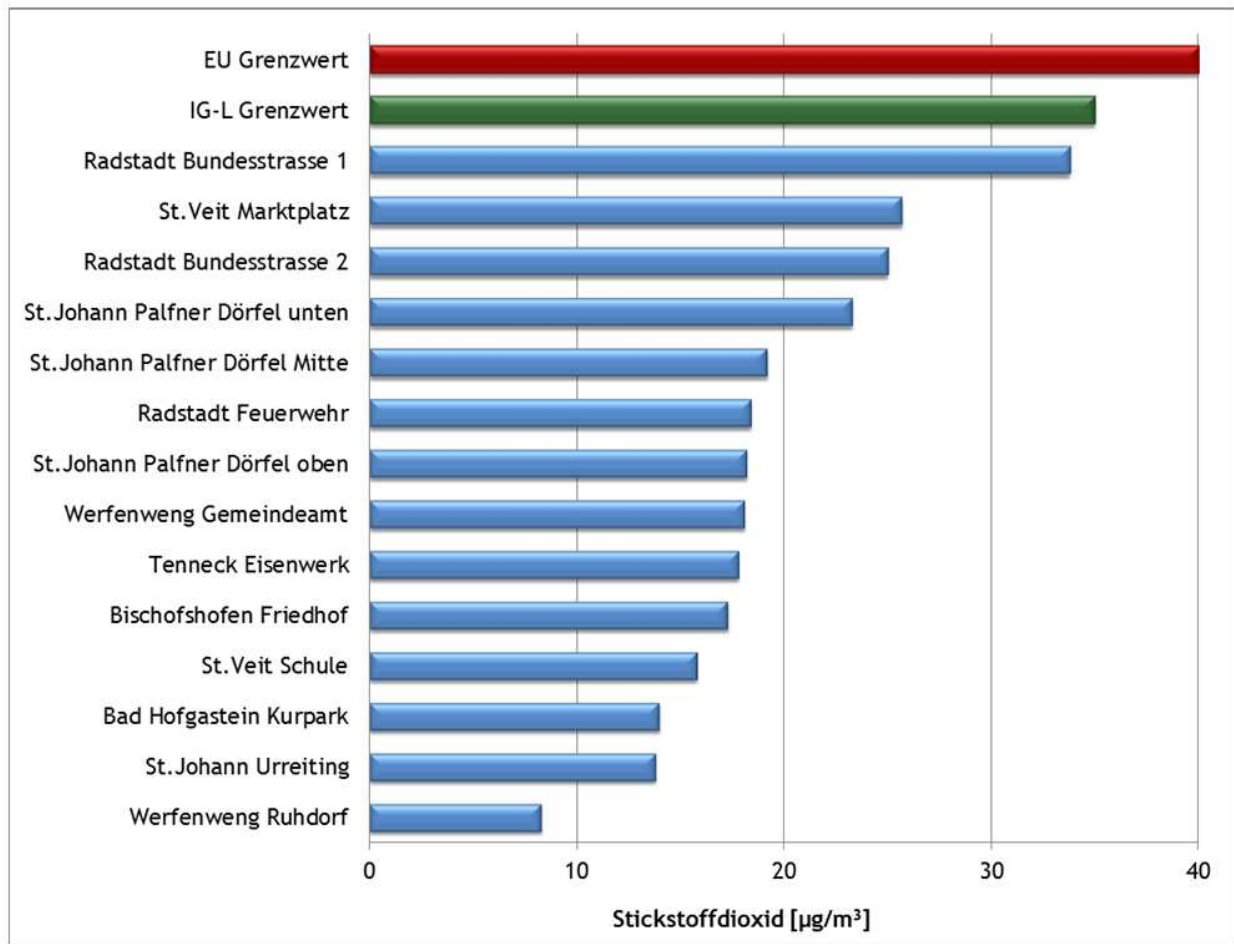


Abbildung 15: Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> im Pongau nach sinkender Belastung sortiert

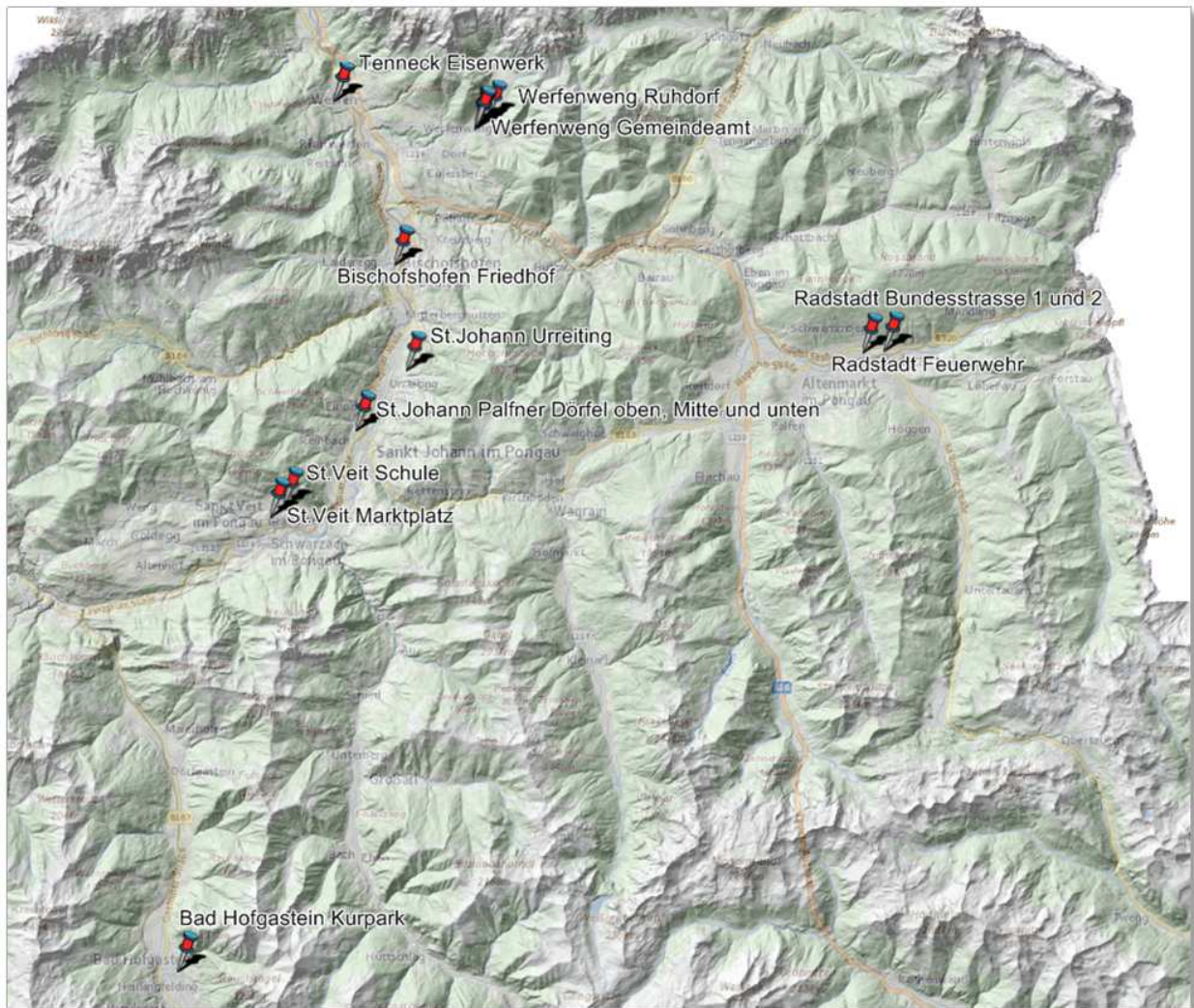


Abbildung 16: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Pongau

### 5.2.5 Pinzgau

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

#### Pinzgau:

| Messort               | Bezirk  | Siedlungsstruktur       | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|-----------------------|---------|-------------------------|--|--------|
| Saalfelden Försterweg | Pinzgau | Wohngebiet              | 14,1   | I      |
| Lend Buchberg         | Pinzgau | industrienah            | 15   | I      |
| Maishofen Kirchham    | Pinzgau | Wohngebiet              | 15   | I      |
| Bruck Oberhof         | Pinzgau | Wohngebiet              | 15,1   | I      |
| Zell am See Gemeinde  | Pinzgau | Wohngebiet, verkehrsnah | 26,7   | II     |
| Saalbach Rotes Kreuz  | Pinzgau | Wohngebiet, verkehrsnah | 27,2   | II     |

Tabelle 10: NO<sub>2</sub> - 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. Zwei weitere entsprechen der Klasse II, sie liegen in der Stadtgemeinde Zell am See und in Saalbach an einer viel befahrenen Straße.

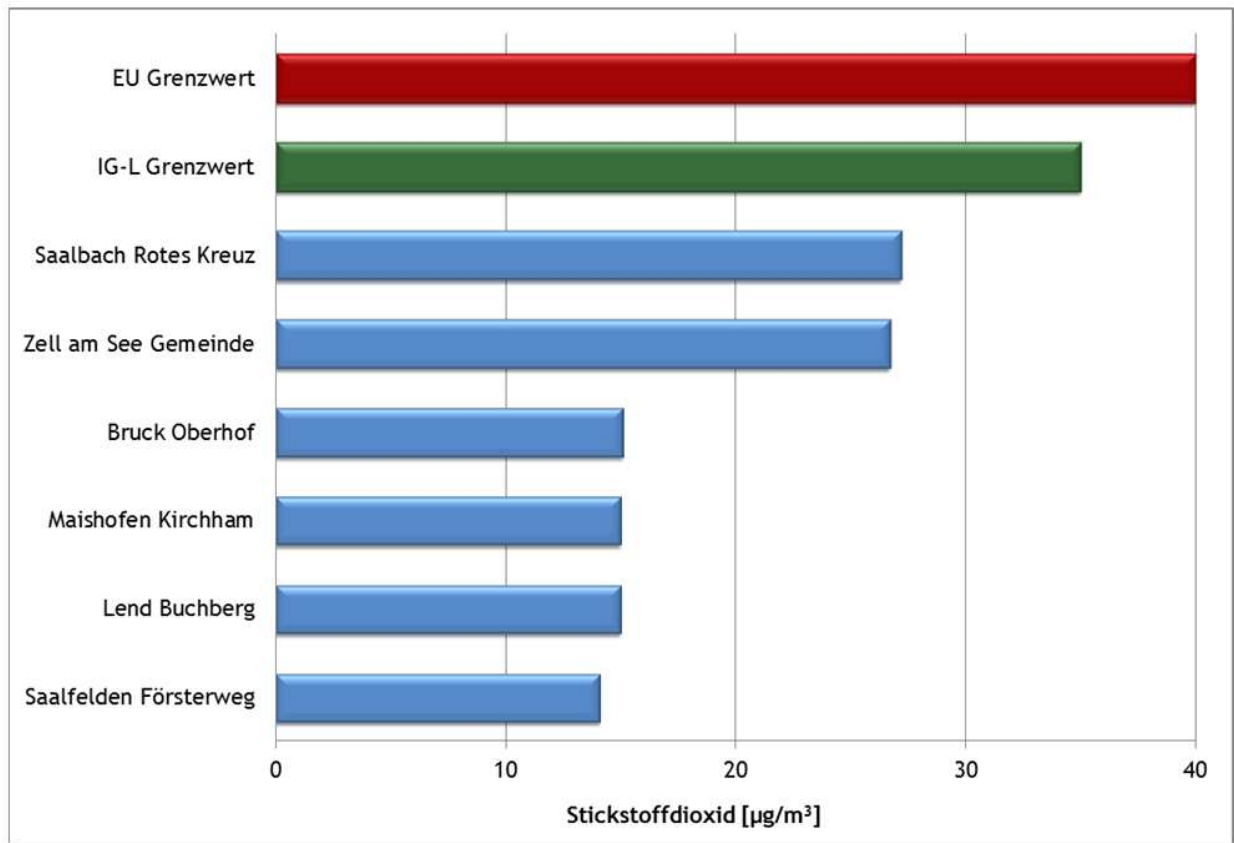


Abbildung 17: Jahresmittelwerte für  $\text{NO}_2$  im Pinzgau nach sinkender Belastung sortiert

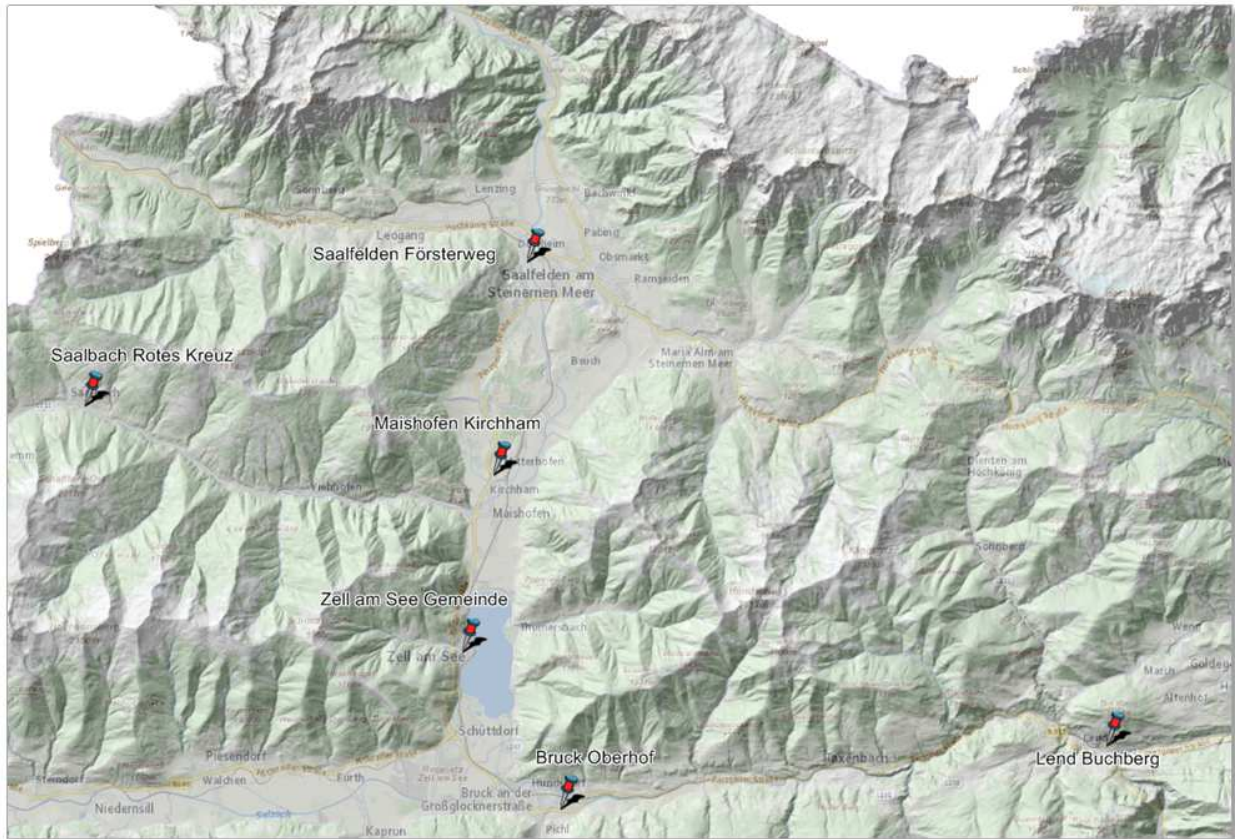


Abbildung 18: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Pinzgau

## 5.2.6 Lungau

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

### Lungau:

| Messort              | Bezirk | Siedlungsstruktur | NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Klasse |
|----------------------|--------|-------------------|--|--------|
| Mariapfarr Zentrum   | Lungau | Wohngebiet        | 7,5  | I      |
| Tamsweg Krankenhaus  | Lungau | Wohngebiet        | 9,7  | I      |
| St.Michael Wastlwirt | Lungau | Wohngebiet        | 16,4   | I      |

Tabelle 11: NO<sub>2</sub> - JMW in ansteigender Konzentration und ihre Klasseneinteilung

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

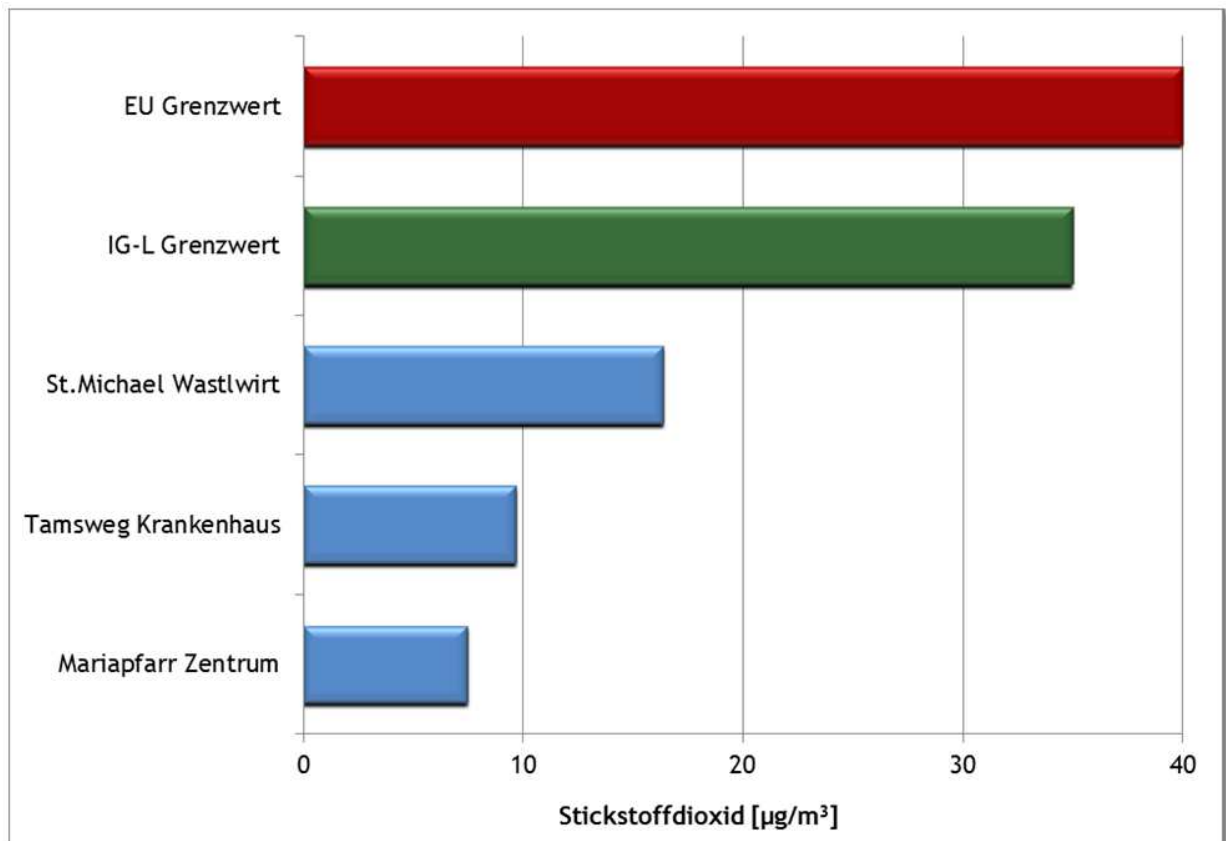


Abbildung 19: Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> im Lungau nach sinkender Belastung sortiert



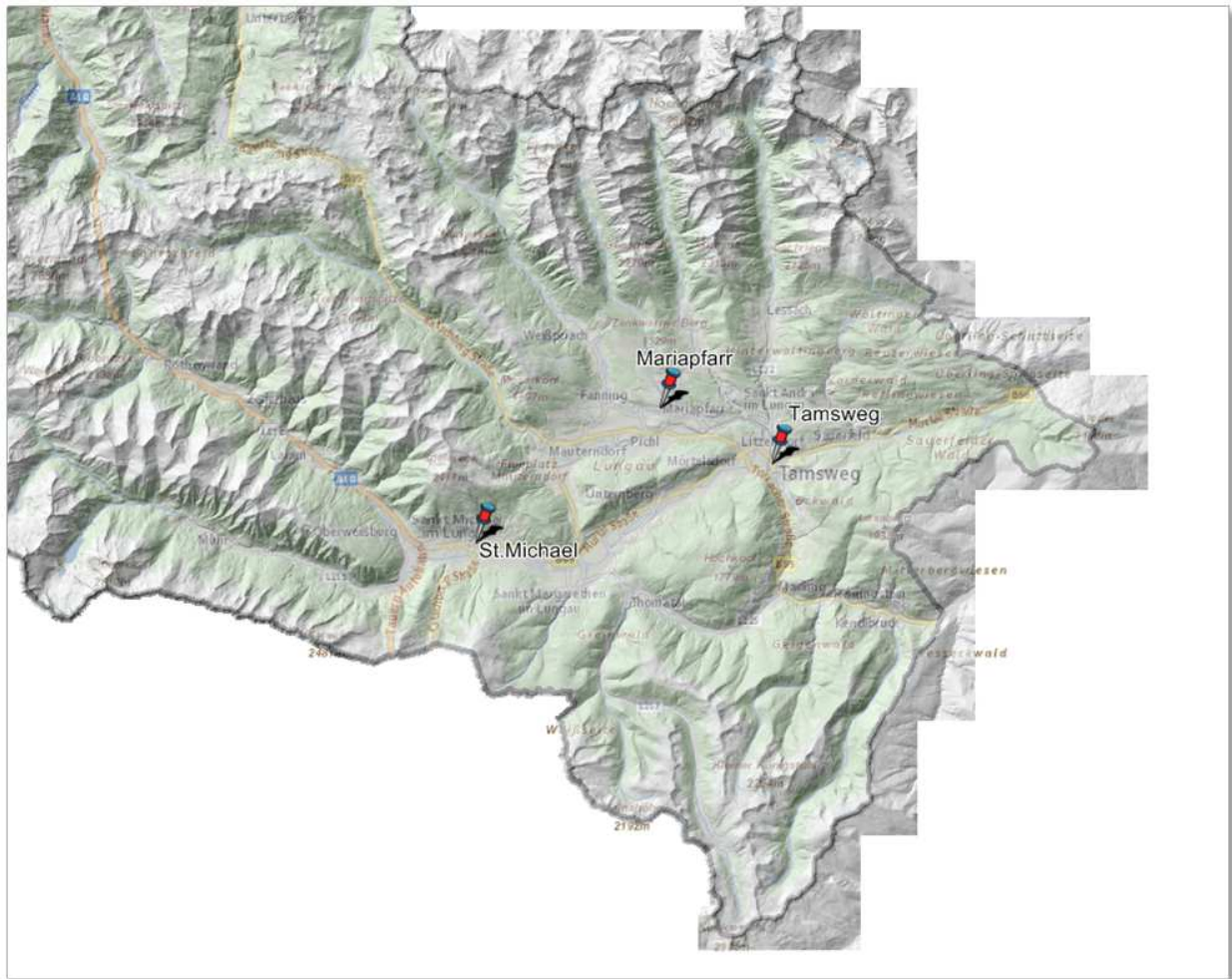


Abbildung 20: Überblick über die Passivsammlerstandorte im Lungau

### 5.3 Jahreszeitlicher Verlauf

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

Eine regionale Hintergrundmessstelle in St. Johann Urreiting und eine im Wohngebiet von Salzburg Herrnau, 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 Hallein A10 Messstation befindet sich verkehrsnah an der Autobahn. Bei dieser Station ist der Jahresverlauf weniger stark ausgeprägt und wird durch den Verkehr dominiert.

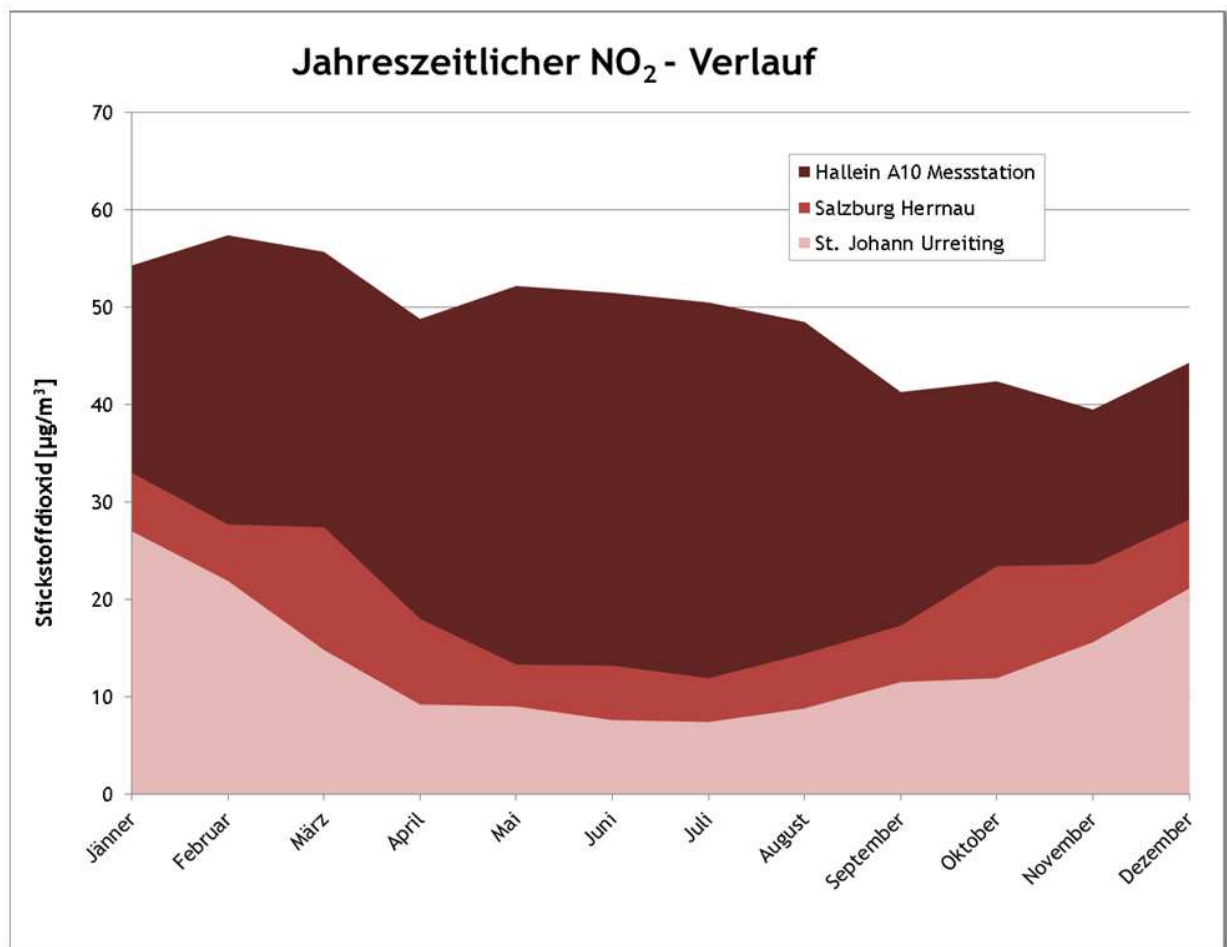


Abbildung 21: Jahreszeitlicher Verlauf von drei Messstellen

## 5.4 Erste Trends

Der Großteil der Passivsammlermessungen zur Stickstoffdioxidbestimmung lag wie in den Messjahren 2011, 2012, 2013 und 2014 an verkehrsnahen Standorten auf einem hohen Niveau. Es zeichnete sich aber ein einheitlicher Trend ab. Im Jahr 2014 zeigten sämtliche Messstellen - ähnlich wie 2013 - leicht sinkende Werte, auch aufgrund der günstigen Witterung.

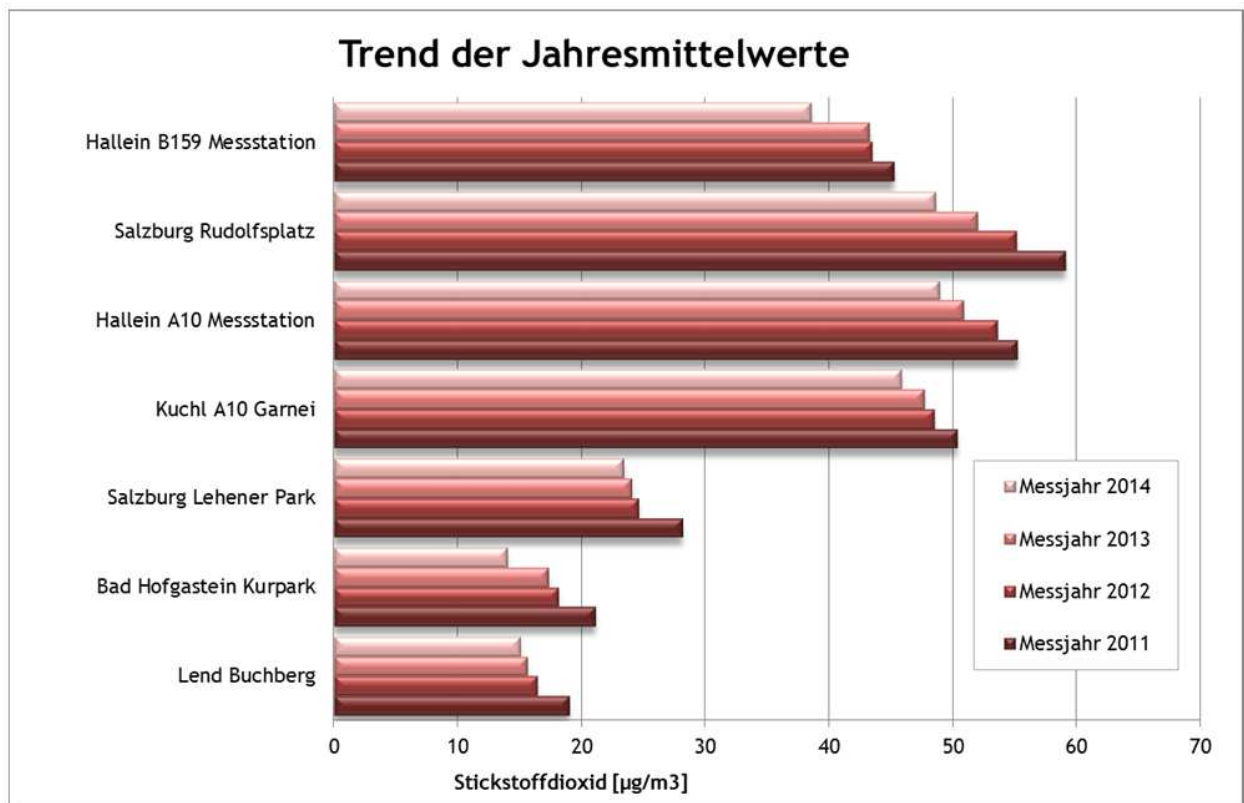


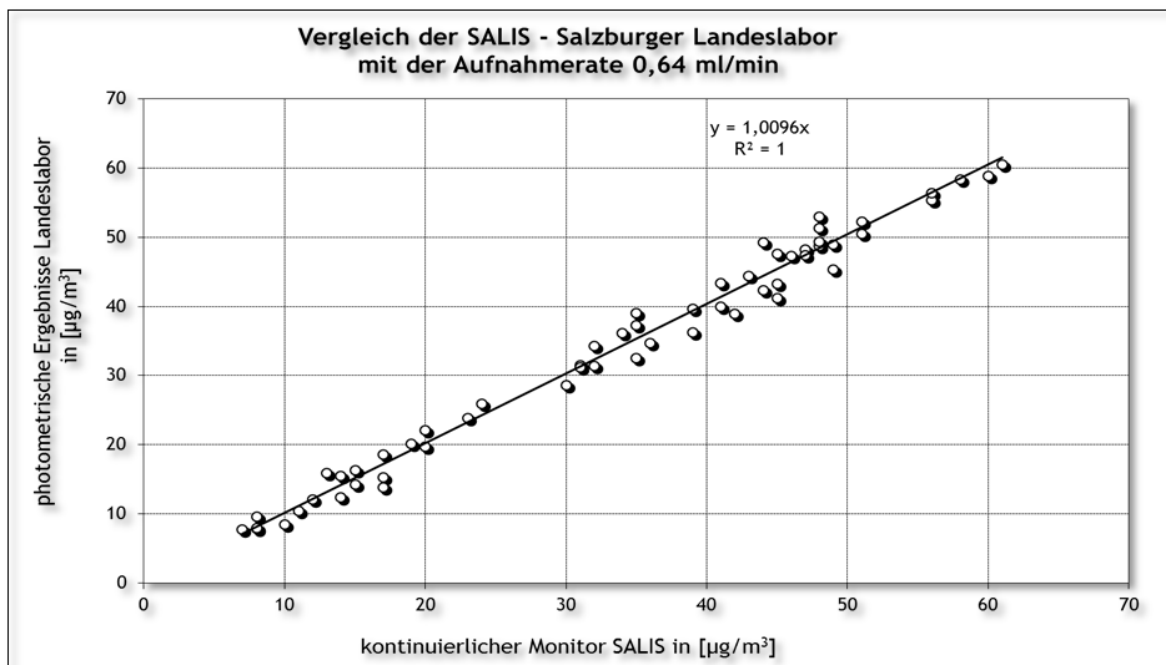
Abbildung 22: Vergleich der Jahresmittelwerte 2011, 2012, 2013 und 2014 von Passivsammlern

## 6 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 Aufnahmezeit der Passivsammler wurde durch Vergleich mit den kontinuierlichen Messungen von fünf verschiedenen Messstationen (Salzburg Rudolfsplatz, Hallein A10 Messstation, Hallein B159 Messstation, Hallein Winterstall und Salzburg Lehen Messstation) mit unterschiedlichen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen bestimmt. Es wurden monatlich Parallelmessungen mit kontinuierlichen Messgeräten des Luftgütemessnetzes und Passivsammlern durchgeführt, und so eine Aufnahmezeit von 0,64 ml/min ermittelt.

Im folgenden Diagramm sind die Wertepaare von fünf kontinuierlichen Messgeräten als Referenzmethode auf der Abszisse und die photometrischen Ergebnisse des Salzburger Landeslabors als Kandidatenmethode auf der Ordinatenachse.

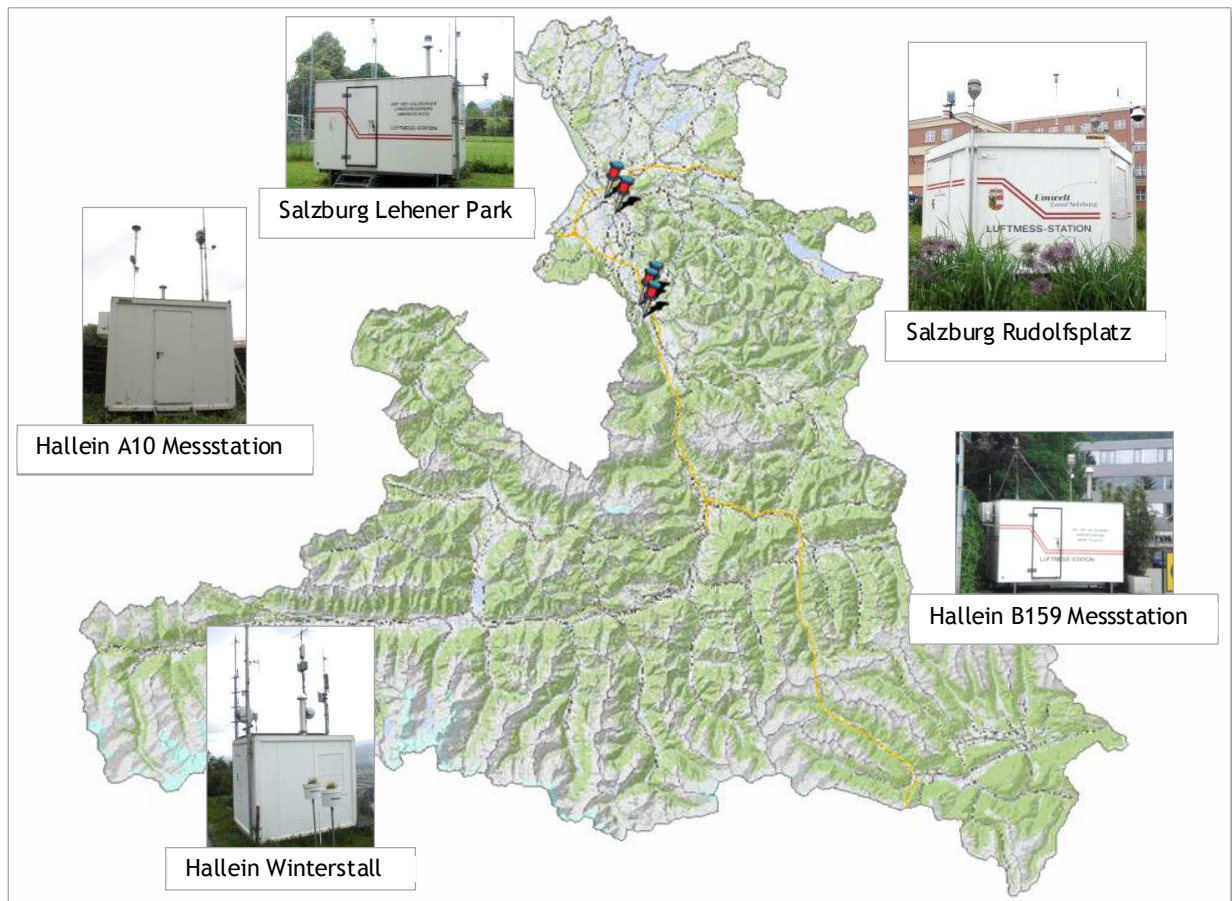


**Abbildung 23:** Auswertung der Parallelmessung der kontinuierlichen  $\text{NO}_2$ -Geräte und der Analyseergebnisse des Salzburger Landeslabors

Die Auswertung mit dem "Äquivalenz Test" ergab eine erweiterte relative Messunsicherheit von zehn Prozent.

## 7 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](http://www.salzburg.gv.at/landkarten) abrufbar.





**Impressum:**

**Medieninhaber:** Land Salzburg,  
vertreten durch die Abteilung 5:  
Natur- und Umweltschutz, Gewerbe,  
Referat 5/02: Immissionsschutz

**Herausgeber:** DI Dr. Othmar Glaeser

**Redaktion:** DI Alexander Kranabetter,  
Ing. Maria Göbl, DI (FH) Katja Krämer

**Druck:** Hausdruckerei Land Salzburg

**Alle:** Postfach 527, 5010 Salzburg

**Stand:** Juli 2015



**LAND  
SALZBURG**

---

**Umwelt**