

# Luftgüte

Messungen mit NO<sub>2</sub>-Passivsammler  
Jahresbericht 2025

DI Alexander Kranabetter, DI (FH) Katja Krämer  
Abt.5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, Mai 2026





## Kurzfassung

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 Information System) führt die Umweltschutzabteilung des Landes seit 2010 verstärkt Stickstoffdioxidmessungen mit sogenannten NO<sub>2</sub>-Passivsammlern durch.

Diese „orientierenden Messungen“ ergänzen die im Vollzug des gesetzlichen Auftrages des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) durchgeführten kontinuierlichen Luftgütemessungen. Passivsammler sind preisgünstig und einfach zu handhaben, sodass Messungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand an einer größeren Zahl von Messorten durchgeführt werden können. Diese Messmethode eignet sich gut zur Bestimmung von Langzeitwerten, wie z.B. Jahresmittelwerte.

Im Jahr 2025 wurden im Land Salzburg an 48 Standorten NO<sub>2</sub>-Messungen mittels Passivsammler durchgeführt. Die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationsbereiche (als Jahresmittelwerte) lagen dabei zwischen 7 bis 25 µg/m<sup>3</sup>. Damit liegen alle Werte deutlich unter dem aktuellen Grenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft (35 µg/m<sup>3</sup>) sowie unter der unteren Beurteilungsschwelle (26 µg/m<sup>3</sup>) der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG.

Gegenüber dem Jahr 2024 wurde landesweit ein Gleichbleiben bis leichtes Absinken der Stickstoffdioxidkonzentrationen beobachtet. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen stammen zum Großteil aus dem Straßenverkehr. Vor allem die neuesten Dieselmotoren der Abgasklassen ab „EURO 6d“ stoßen nach Bekanntwerden des Dieselskandals deutlich weniger Stickstoffoxide aus. Auch sinken die Zulassungszahlen von Dieselmotoren zugunsten von Benzinern, Hybridfahrzeugen und reinen Elektrofahrzeugen, was sich im langfristigen Trend spiegelt. Weitere Faktoren wie günstige meteorologische Bedingungen, insbesondere die milden Wintermonate, sowie ein Rückgang beim Pendlerverkehr durch Homeoffice spielen auch eine Rolle. Die zunehmende elektrische Fahrzeugflotte, die während des Fahrbetriebs keine NO<sub>x</sub>-Emissionen erzeugt, lassen in Zukunft die Stickstoffoxid-Emissionen weiter sinken.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Stickstoffdioxid .....	1
1.2	Gesundheitliche Aspekte .....	1
1.3	Beurteilungsgrundlagen .....	2
1.4	Klasseneinteilung .....	2
2	Methoden .....	3
2.1	Probenahme .....	3
2.2	Messprinzip .....	3
2.3	Qualitätssicherung .....	5
3	Ergebnisse .....	8
3.1	Messergebnisse im Bundesland Salzburg .....	8
3.2	Messergebnisse in den einzelnen Bezirken .....	11
3.2.1	Stadt Salzburg .....	11
3.2.2	Stadt Salzburg - Messstandorte .....	13
3.2.3	Flachgau .....	14
3.2.4	Flachgau - Messstandorte .....	15
3.2.5	Tennengau .....	16
3.2.6	Tennengau - Messstandorte .....	17
3.2.7	Pongau .....	18
3.2.8	Pongau - Messstandorte .....	19
3.2.9	Pinzgau .....	20
3.2.10	Pinzgau - Messstandorte .....	21
3.2.11	Lungau .....	22
3.2.12	Lungau - Messstandorte .....	23
3.3	Meteorologie .....	24
4	Diskussion .....	27
4.1	Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen .....	27
4.2	Jahreszeitlicher Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen .....	28
5	Anhang (Metadaten der Messstellen) .....	29

## 1 Einleitung

### 1.1 Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid ist ein nicht brennbares Gas, welches sich aus einem Stickstoffatom und zwei Sauerstoffatomen zusammensetzt. Es hat eine rotbraune (bzw. blassgelb bei niedrigen Temperaturen) Farbe und wirkt stark oxidierend, sowie in höheren Konzentrationen korrosiv. Dieses leichtflüchtige Gas ist ein Spurengas der Atmosphäre und kommt in Bodennähe in den höchsten Konzentrationen vor, da hier die meisten Emittenten sind.

Neben seiner Wirkung auf die Qualität unserer Außenluft spielt dieses Molekül auch als Ozonvorläufersubstanz bei der Bildung von bodennahem Ozon eine bedeutende Rolle. Stickstoffoxide reagieren zu einem gewissen Anteil in der Luft weiter zu Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ) und können somit teilweise aus der Atmosphäre ausgewaschen werden und in den Boden gelangen. Salpetersäure ist mitunter ein Verursacher für die Versauerung und Eutrophierung von Böden und Gewässern.  $\text{NO}_2$  selbst kann, im Gegensatz zu Feinstaub, nur eingeschränkt durch Regen aus der Atmosphäre ausgewaschen werden.

### 1.2 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 verursachen hohe  $\text{NO}_2$  Konzentrationen 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. Diese Erkenntnisse fließen in die jeweiligen Grenzwerte der WHO bzw. der Gesetzgeber ein. Als eine effektive Maßnahme wurden und werden vom Gesetzgeber verstärkt Tempolimits eingesetzt, um die  $\text{NO}_2$ -Belastung im Nahbereich von Autobahnen zu reduzieren.

### 1.3 Beurteilungsgrundlagen

Als gesetzliche Grundlage zur Beurteilung der Luftqualität werden die Ziel- und Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) sowie der EU-Richtlinie 2008/50/EG in ihrer jeweils gültigen Fassung zum Zeitpunkt der Messungen herangezogen.

*Tabelle 1: Grenzwerte nach IG-L und EU-Richtlinie in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

Luftschadstoff	IG-L Jahresmittelwert	EU-Jahresmittelwert
Stickstoffdioxid	30 <sup>*)</sup>	40

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

### 1.4 Klasseneinteilung

Als Grundlage für die folgende Klasseneinteilung der Konzentrationswerte dient die EU-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 % ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Tabelle 2: Klasseneinteilung nach EU-Richtlinie 2008/50/EG*

Klasse	NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Beschreibung
I	$\leq 26$	Jahresmittelwert kleiner als die untere Beurteilungsschranke
II	27-32	Jahresmittelwert zwischen oberer und unterer Beurteilungsschranke
III	33-39	Jahresmittelwert größer als die obere Beurteilungsschranke
IV	$> 40$	Jahresmittelwert für den Schutz der Gesundheit überschritten

## 2 Methoden

### 2.1 Probenahme

Bei den Passivsammlern handelt es sich um kleine Röhren, die das Stickstoffdioxid aus der Luft aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen (siehe *Abbildung 1*) 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.



*Abbildung 1: Schutzgehäuse eines Passivsammlers*

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

### 2.2 Messprinzip

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 Röhrchens wird am Beginn der Exposition eine Turbulenzbarriere (Glasfritte) montiert, am Ende einer Messperiode wieder demontiert und mit einem roten Stöpsel luftdicht verschlossen (siehe *Abbildung 2*).



*Abbildung 2: Passivsammler Transport (linkes Bild), Passivsammler Exposition (mittleres Bild), Turbulenzsperre des Passivsammlers (rechtes Bild)*

Bei der anschließenden Analyse im Landeslabor wird dem Passivsammlerröhrchen 2 ml Farbreagenz (NEDA (N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin-dihydrochlorid-monomethanolat) und Sulfanilsäure) 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.

## 2.3 Qualitätssicherung

Für die Datenqualitätsziele wurde die Richtlinie 2008/50/EG, sowie die EN 16339 und EN 13528 herangezogen.

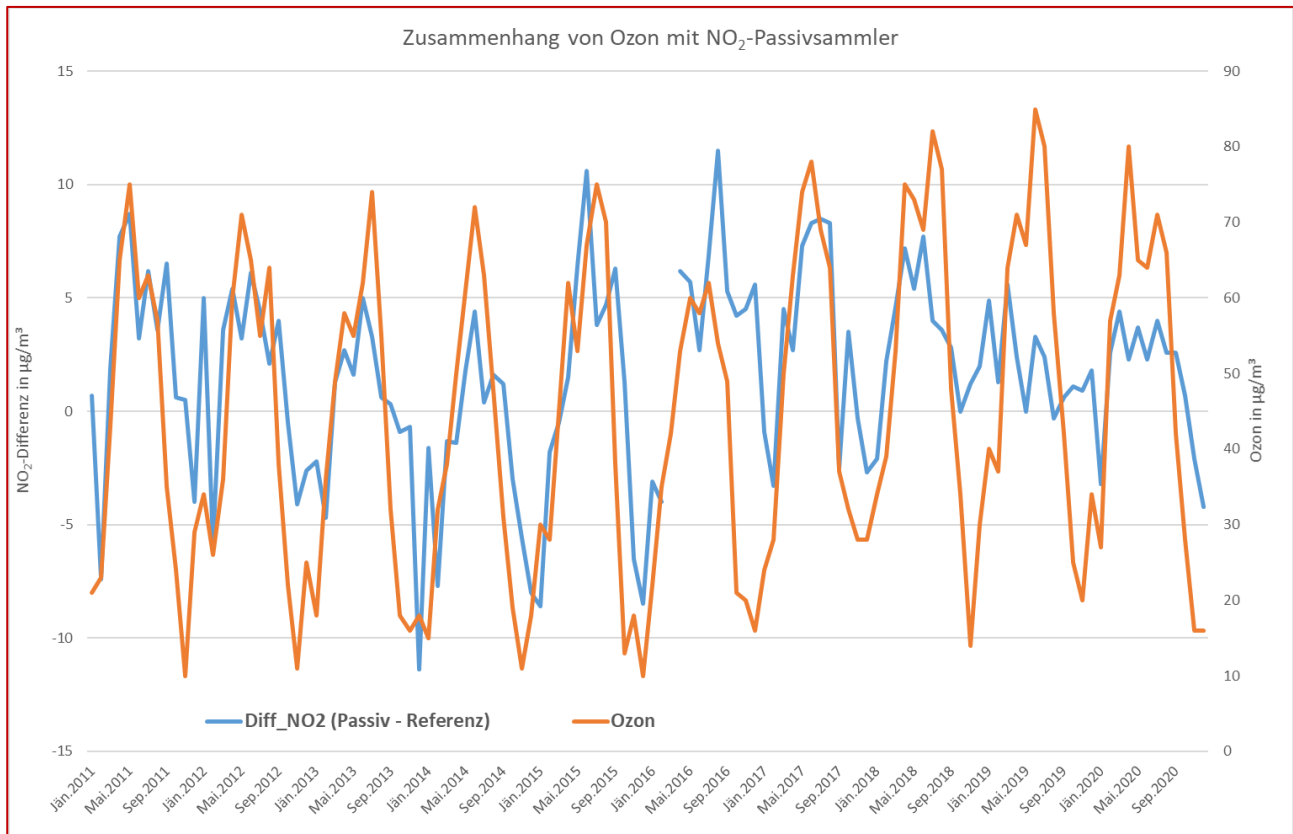
Bezogen auf den Jahresmittelwert ist bei ortsfesten Messungen mit einer Mindestdatenerfassung von 90 % eine Messunsicherheit von 15 %, bei orientierenden Messungen ist eine Messunsicherheit bis zu 25 % zulässig. Die Aufnahme der Passivsammler wird jährlich durch Vergleich mit den kontinuierlichen Messungen (EU-Referenzverfahren) an fünf verschiedenen Messstationen (Rudolfplatz, Hallein A10, Hallein LBS, Hallein Winterstall und Salzburg Paumannpark) mit unterschiedlich hohen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen neu bestimmt. Es werden dabei monatlich Parallelmessungen mit kontinuierlichen Messgeräten des Luftgütemessnetzes und den Passivsammlern durchgeführt.

Die Aufnahme der Passivsammler kann von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden. Einen großen Einfluss hat dabei der Wind beim offenen Ende des Sammlerröhrchens. Um diesen Einfluss zu vermindern, werden in Salzburg schon seit Jahren sogenannte Glasfritten als Turbulenzsperrern verwendet (siehe Abbildung 2).

Peroxyacetylnitrat (PAN), das neben Ozon auch photochemisch erzeugt wird, wird von den  $\text{NO}_2$ -Passivsammlern miterfasst. Einen weiteren Einfluss hat die chemische Reaktion von Stickstoffmonoxid (NO) mit Ozon ( $\text{O}_3$ ) innerhalb des Sammlers, welcher bis zu 25 % betragen kann (Quelle: *Biases in the Measurement of Ambient Nitrogen Dioxide ( $\text{NO}_2$ ) by Palmes Passive Diffusion Tube: A Review of Current Understanding*, Atmosphere 2019).

Die Monatsmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Passivsammler und des Referenzverfahren (Chemilumineszenz) weichen je nach Einfluss (zB Höhe der Ozonkonzentration) zum Teil deutlich voneinander ab. In Salzburg werden in der kalten Jahreszeit die  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen mit den Passivsammlern eher unterschätzt, in den warmen Sommermonaten mit höheren Ozonkonzentrationen eher überschätzt. Nachfolgende Grafik verdeutlicht dies am verkehrsnahen Standort Rudolfplatz beispielhaft für die Jahre 2011 bis 2020.

Die blaue Linie zeigt dabei die Differenz zwischen dem Passivsammler und dem Referenzverfahren. Die orange Linie entspricht den Monatsmittelwerten von Ozon in der Stadt Salzburg (Lehener Park). Die Unterschiede zwischen Passivsammler und Referenzverfahren können im Monatsmittel bis zu  $\pm 11 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  ausmachen. Im Jahresmittel gleichen sich diese monatlichen Unterschiede wieder weitgehend aus.



**Abbildung 3: Einfluss von Ozon auf die Monatsmittelwerte vom Passivsammler am verkehrsnahen Rudolfsplatz**

Es ist deshalb notwendig jedes Jahr die Aufnahme rate der Passivsammler durch Parallelmessungen mit dem EU-Referenzverfahren (Chemilumineszenz) neu zu bestimmen. Dies erfolgt in Salzburg an fünf Messstellen. Abhängig von der Ozonkonzentration scheinen verkehrsnaher Passivsammler den  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert bei höheren Ozonmittelwerten und milden Winter (siehe Abbildung 3) etwas zu überschätzen. Im Jahr 2018 gab es um durchschnittlich 20 % höhere Ozonkonzentration als in den Jahren davor. Am Rudolfsplatz hat im Jahr 2018 der Passivsammler den „realen“ Jahresmittelwert um  $+ 3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  überschätzt. Im Jahr 2025 lag diese Differenz bei  $- 0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Auswertung mit dem "Äquivalenz Test" ergab eine erweiterte relative Messunsicherheit von 12,79 % für das Jahr 2025, welche die geforderte Messunsicherheit von 15 % für ortsfeste Messungen einhält.

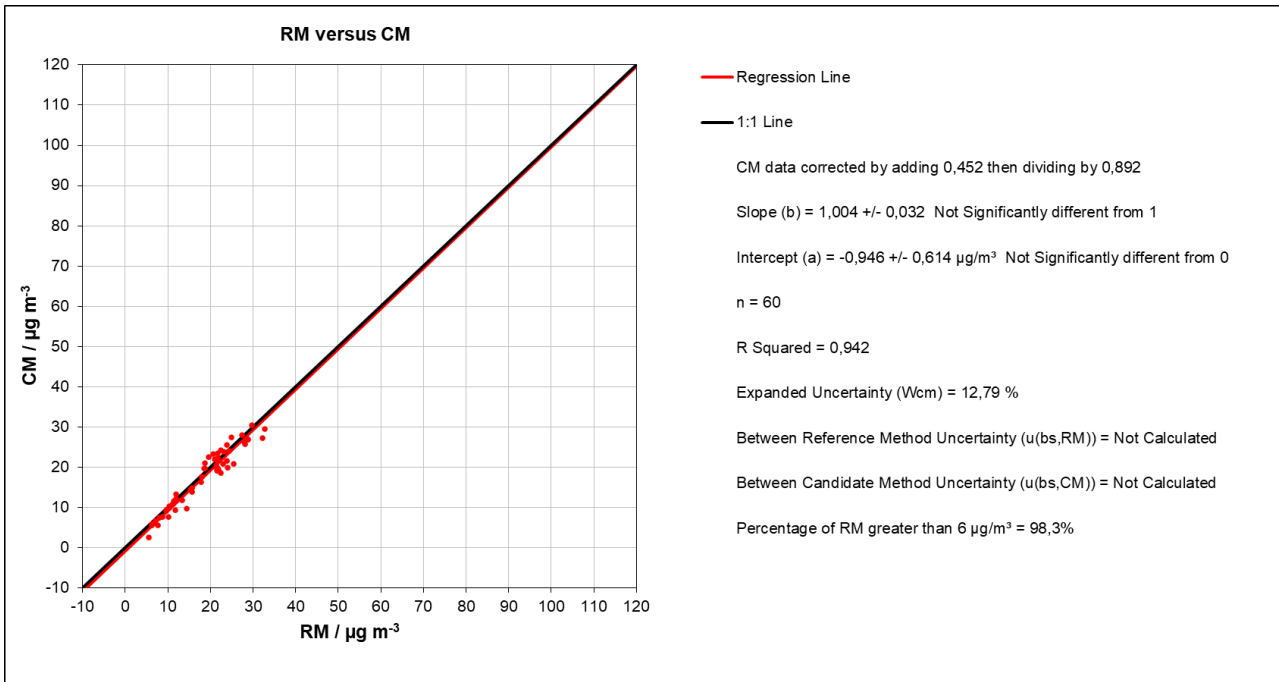


Abbildung 4: Ergebnis nach Auswertung mit dem „Äquivalenz Tool V3.1“ (Orthogonal regression and equivalence test utility)

In nachfolgender Abbildung werden die Jahresmittelwerte der Passivsammler und des EU-Referenzverfahren (Chemilumineszenz) gegenübergestellt. Wie ersichtlich passen im Jahr 2025 die Werte bei höheren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gut zusammen. Niedrige Konzentrationen werden hingegen vom Passivsammler etwas unterschätzt.

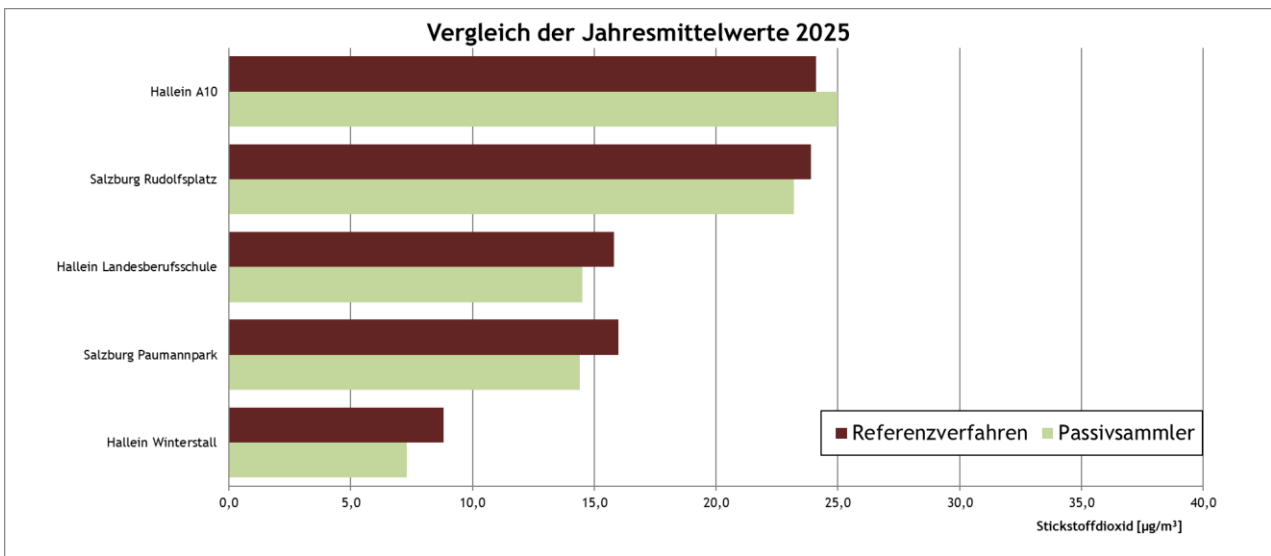


Abbildung 5: Vergleich Passivsammler zu Referenzverfahren

### 3 Ergebnisse

Die Messergebnisse für das Jahr 2025 zeigen, dass alle Messstationen in der „Klasse I“ (< untere Beurteilungsschranke) liegen. Dies ist im Jahr 2025 zum zweiten Mal der Fall. In den restlichen Klassen II, III und IV lag kein einziger Standort.

#### 3.1 Messergebnisse im Bundesland Salzburg

In nachfolgender Tabelle sind die Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid aller Passivsammler nach ansteigender Konzentration geordnet. Der Übergang von den niedrig belasteten Hintergrundstationen über Wohngebiete bis hin zu den höher belasteten verkehrsnahen Messpunkten erfolgt fließend. Die höchsten Stickstoffdioxidkonzentrationen wurden im Salzburger Stadtgebiet und entlang der Autobahnen gemessen. An einer Messstelle lag die Datenverfügbarkeit unter 90 %. Diese Station ist mit einem „\*“ gekennzeichnet.

Tabelle 3: JMW NO<sub>2</sub> Gesamt- Klasseneinteilung

Nr.	Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
1	Tamsweg Krankenhaus	Lungau	7	100	I
2	Hallein Winterstall	Tennengau	7	100	I
3	Lend Buchberg	Pinzgau	8	100	I
4	Hallein Kraihammer	Tennengau	9	100	I
5	Golling Kaindsiedlung	Tennengau	9	100	I
6	Hallein Steinbachbauer	Tennengau	9	92	I
7	Grödig Goisweg	Flachgau	10	100	I
8	Bad Vigaun Kurzentrum	Tennengau	11	92	I
9	Saalfelden Försterweg	Pinzgau	11	92	I
10	St.Michael Wastlwirt	Lungau	11	100	I
11	Grödig Gartenau St.Leonhard	Flachgau	11	100	I
12	Wals Ortsrand	Flachgau	11	100	I
13	Salzburg Herrnau	Stadt Salzburg	12	92	I
14	Kuchl Altersheim	Tennengau	12	92	I
15	Hallein Solvay-Halvic-Straße	Tennengau	13	92	I
16	Salzburg Gnigl Sportplatz	Stadt Salzburg	13	100	I
17	Puch Bahnhof	Tennengau	14	100	I
18	Paumannpark	Stadt Salzburg	14	100	I
19	Hallein Landesberufsschule	Tennengau	15	100	I
20	Zell am See Gemeinde	Pinzgau	15	100	I
21	Hallein Birkenweg	Tennengau	15	100	I
22	Hallein Burgfried	Tennengau	15	100	I
23	Paris-Lodron-Straße	Stadt Salzburg	16	100	I

24	<b>Straßwalchen B154*</b>	Flachgau	17	72	I
25	<b>Salzburg Emil-Kofler-Gasse</b>	Stadt Salzburg	17	100	I
26	<b>Münchner Bundesstraße</b>	Stadt Salzburg	18	100	I
27	<b>Lehener Straße</b>	Stadt Salzburg	18	100	I
28	<b>Eugendorf Bundesstraße</b>	Flachgau	18	100	I
29	<b>Bergheim Siggerwiesen</b>	Flachgau	19	100	I
30	<b>Radstadt Bundesstraße</b>	Pongau	19	100	I
31	<b>Schmiedingerstraße 51</b>	Stadt Salzburg	19	100	I
32	<b>Salzburg Eichpointweg</b>	Stadt Salzburg	20	100	I
33	<b>Golling Zentrum</b>	Tennengau	20	100	I
34	<b>Bergheim L118 Parkplatz</b>	Flachgau	20	100	I
35	<b>Salzburg Hildmannplatz</b>	Stadt Salzburg	20	100	I
36	<b>Salzburg ASFINAG</b>	Stadt Salzburg	21	100	I
37	<b>Hallein Salzachstrasse 34</b>	Tennengau	21	100	I
38	<b>Hubertusweg</b>	Stadt Salzburg	21	100	I
39	<b>Sinnhubstraße</b>	Stadt Salzburg	21	100	I
40	<b>Salzburg B1</b>	Stadt Salzburg	22	100	I
41	<b>Wals Bahnweg</b>	Flachgau	23	100	I
42	<b>Schiessstattstraße</b>	Stadt Salzburg	23	100	I
43	<b>Rudolfsplatz</b>	Stadt Salzburg	23	100	I
44	<b>Saalfelden Kaiserallee</b>	Pinzgau	23	100	I
45	<b>Kuchl A10</b>	Tennengau	24	100	I
46	<b>Ignaz-Harrer-Straße</b>	Stadt Salzburg	24	92	I
47	<b>Vogelweiderstraße</b>	Stadt Salzburg	25	100	I
48	<b>Hallein A10</b>	Tennengau	25	100	I

\*) Datenverfügbarkeit < 90%

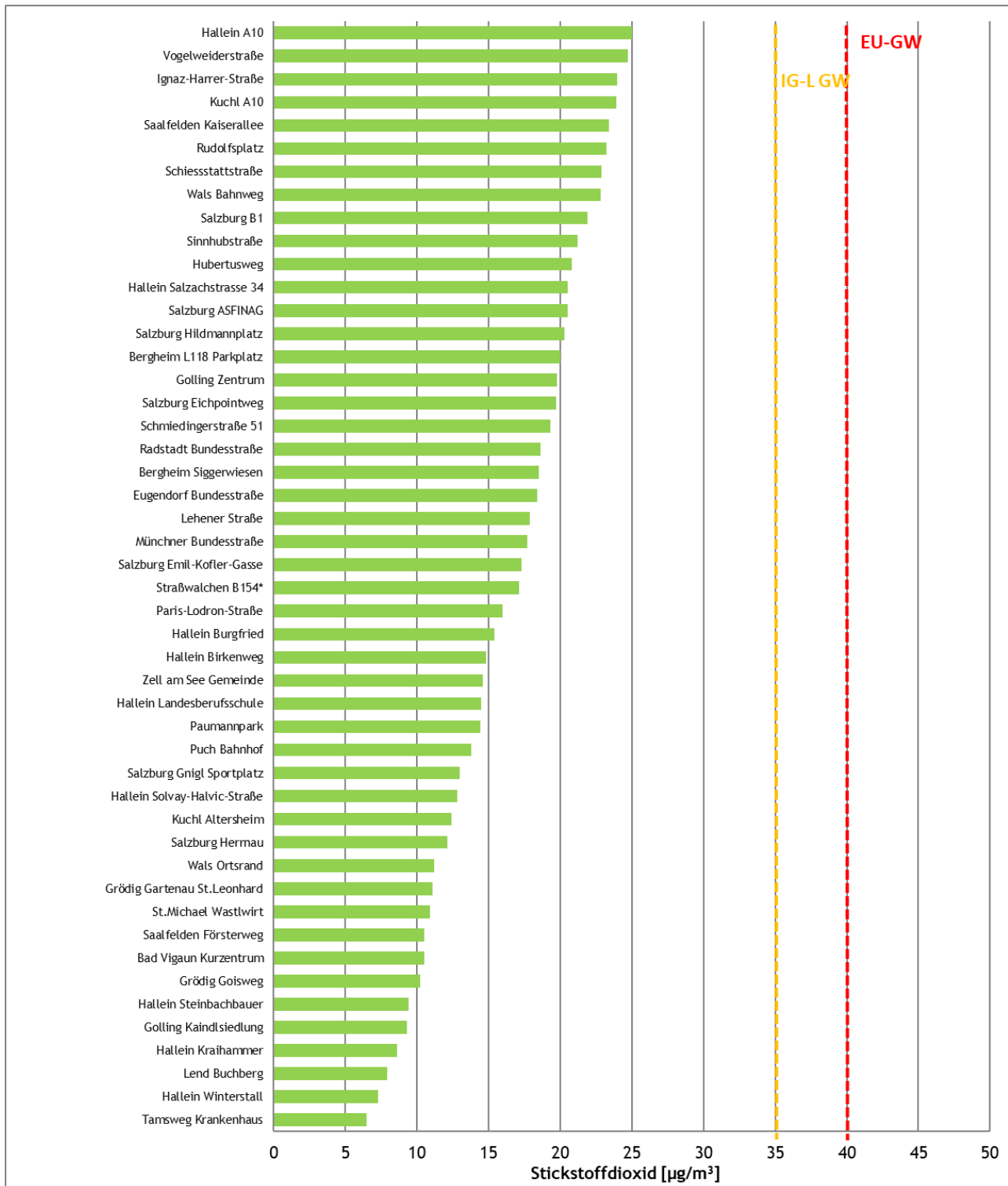


Abbildung 6: Ergebnisse der Passivsammler 2025

## 3.2 Messergebnisse in den einzelnen Bezirken

### 3.2.1 Stadt Salzburg

In der Stadt Salzburg befinden sich 18 Passivsammler, welche einerseits in Wohngebieten oder entlang von verkehrsreichen Straßen aufgestellt wurden. Alle Standorte liegen in der Klasse I und unterschreiten deutlich den IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Tabelle 4: JMW NO<sub>2</sub> Stadt Salzburg - Klasseneinteilung*

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Salzburg Herrnau	Stadt Salzburg	12	92	I
Salzburg Gnigl Sportplatz	Stadt Salzburg	13	100	I
Paumannpark	Stadt Salzburg	14	100	I
Paris-Lodron-Straße	Stadt Salzburg	16	100	I
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	Stadt Salzburg	17	100	I
Münchner Bundesstraße	Stadt Salzburg	18	100	I
Lehener Straße	Stadt Salzburg	18	100	I
Schmiedingerstraße 51	Stadt Salzburg	19	100	I
Salzburg Eichpointweg	Stadt Salzburg	20	100	I
Salzburg Hildmannplatz	Stadt Salzburg	20	100	I
Salzburg ASFINAG	Stadt Salzburg	21	100	I
Hubertusweg	Stadt Salzburg	21	100	I
Sinnhubstraße	Stadt Salzburg	21	100	I
Salzburg B1	Stadt Salzburg	22	100	I
Schiesstattstraße	Stadt Salzburg	23	100	I
Rudolfsplatz	Stadt Salzburg	23	100	I
Ignaz-Harrer-Straße	Stadt Salzburg	24	92	I
Vogelweiderstraße	Stadt Salzburg	25	100	I

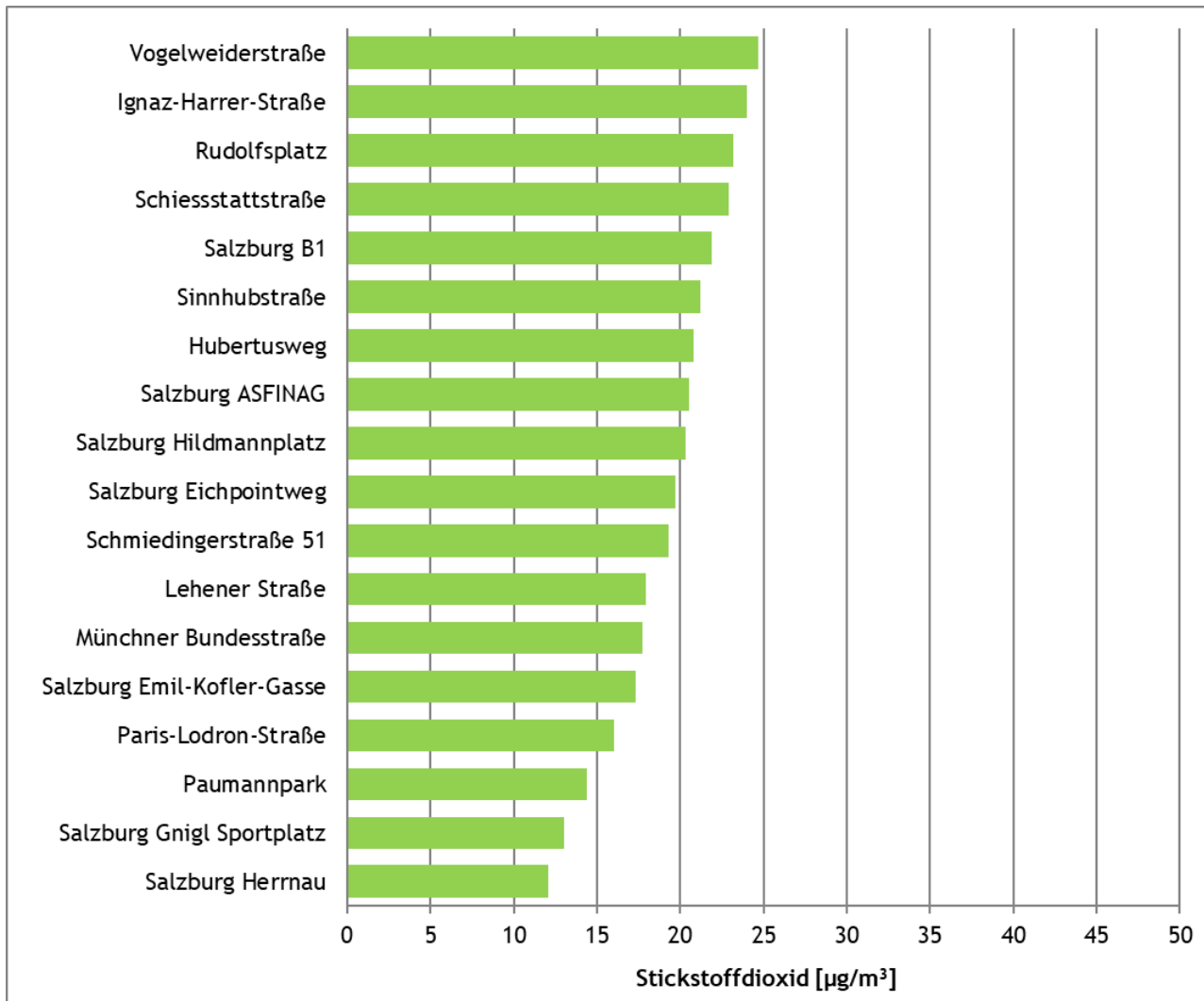


Abbildung 7: Ergebnisse Passivsammler Stadt Salzburg

### 3.2.2 Stadt Salzburg - Messstandorte

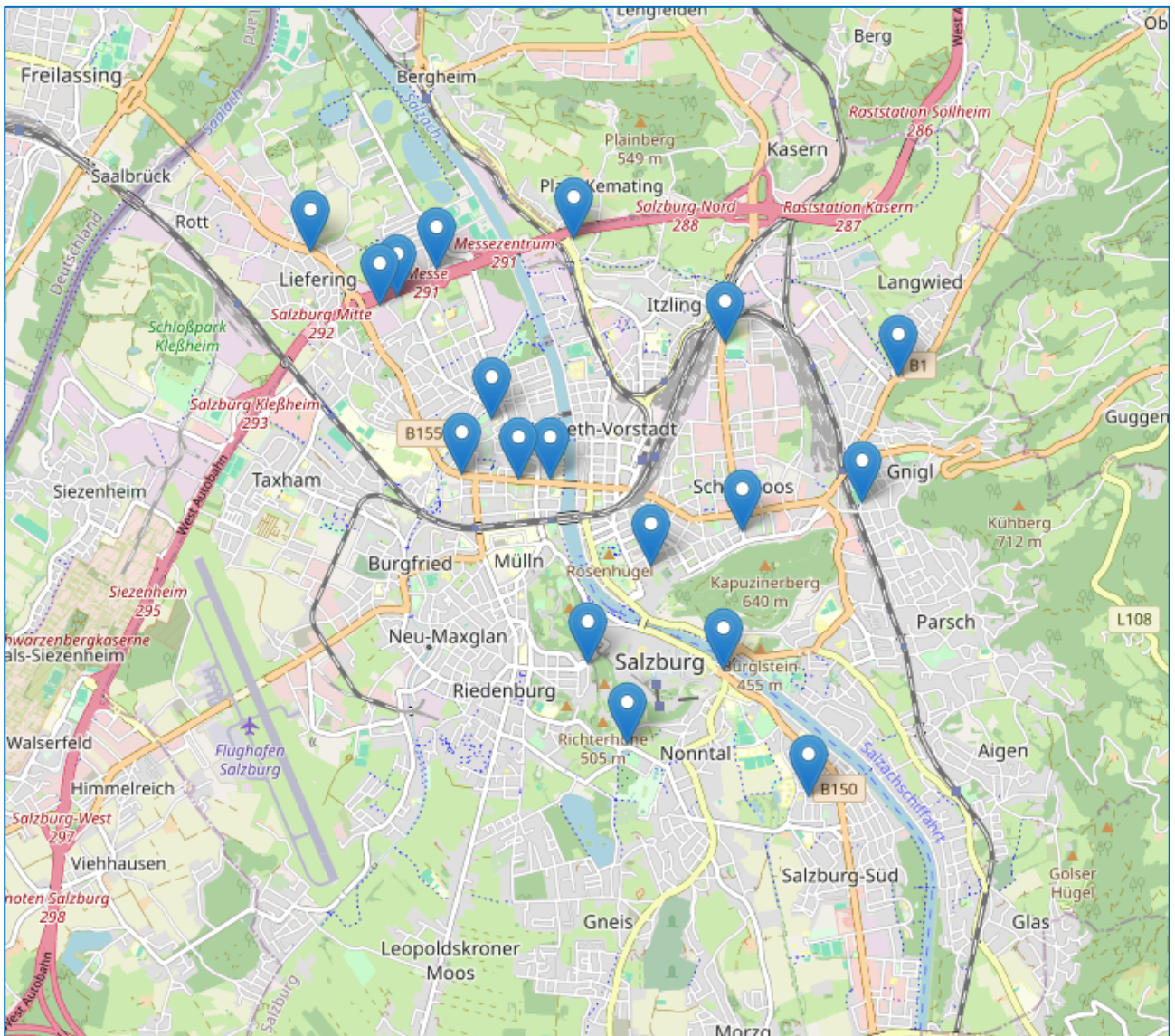


Abbildung 8: Messstandorte Passivsammler Stadt Salzburg

### 3.2.3 Flachgau

Im Bezirk Flachgau wurden in Summe 8 Passivsammler aufgestellt. Diese befinden sich in Wohn- und Industriegebieten, sowie an Bundesstraßen und in der Nähe der Salzburger Stadtautobahn. Alle Standorte liegen in der Klasse I und unterschreiten deutlich den IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabelle 5: JMW  $\text{NO}_2$  Flachgau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Grödig Goisweg	Flachgau	10	100	I
Grödig Gartenau St.Leonhard	Flachgau	11	100	I
Wals Ortsrand	Flachgau	11	100	I
Straßwalchen B154*	Flachgau	17	72	I
Eugendorf Bundesstraße	Flachgau	18	100	I
Bergheim Siggerwiesen	Flachgau	19	100	I
Bergheim L118 Parkplatz	Flachgau	20	100	I
Wals Bahnweg	Flachgau	23	100	I

\*) Datenverfügbarkeit < 75%

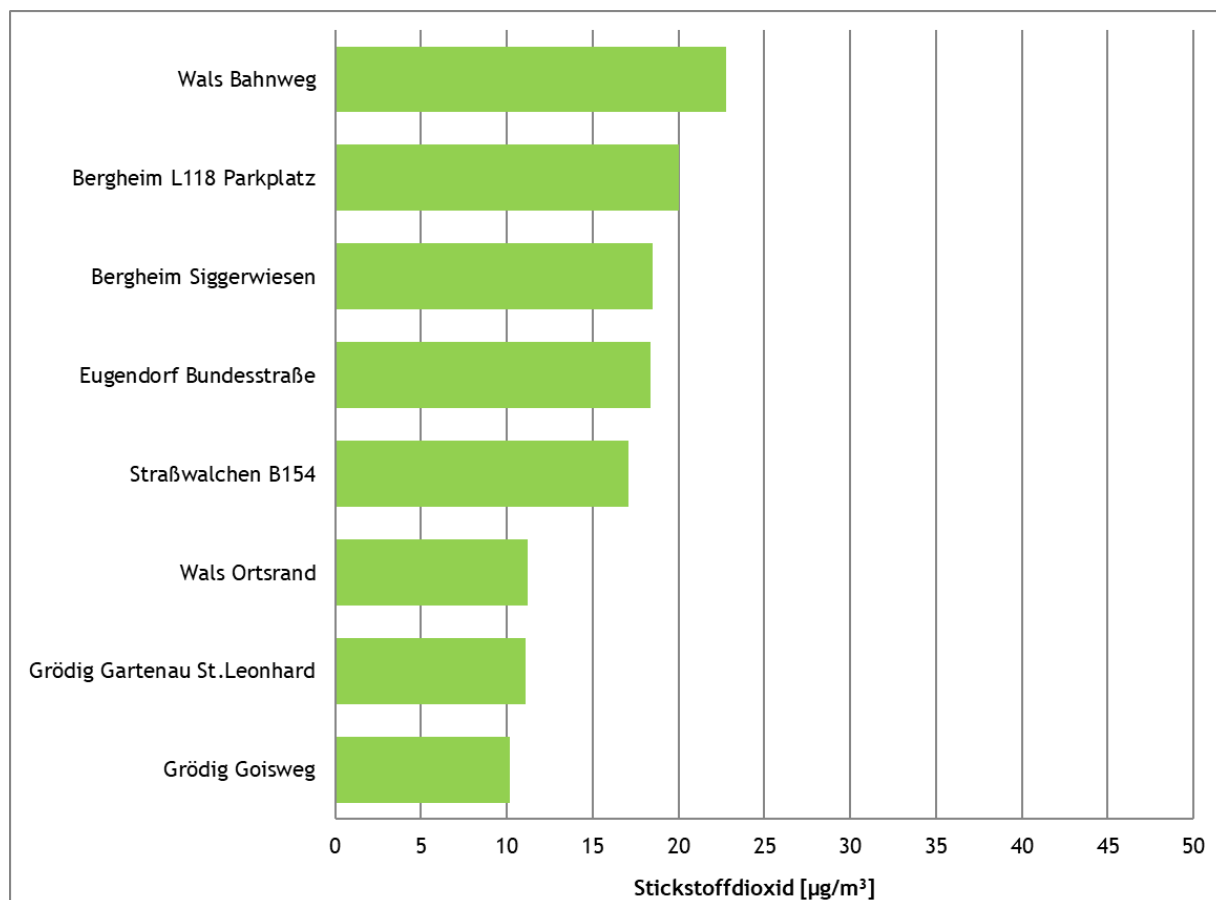


Abbildung 9: Ergebnisse Passivsammler Flachgau

### 3.2.4 Flachgau - Messtandorte

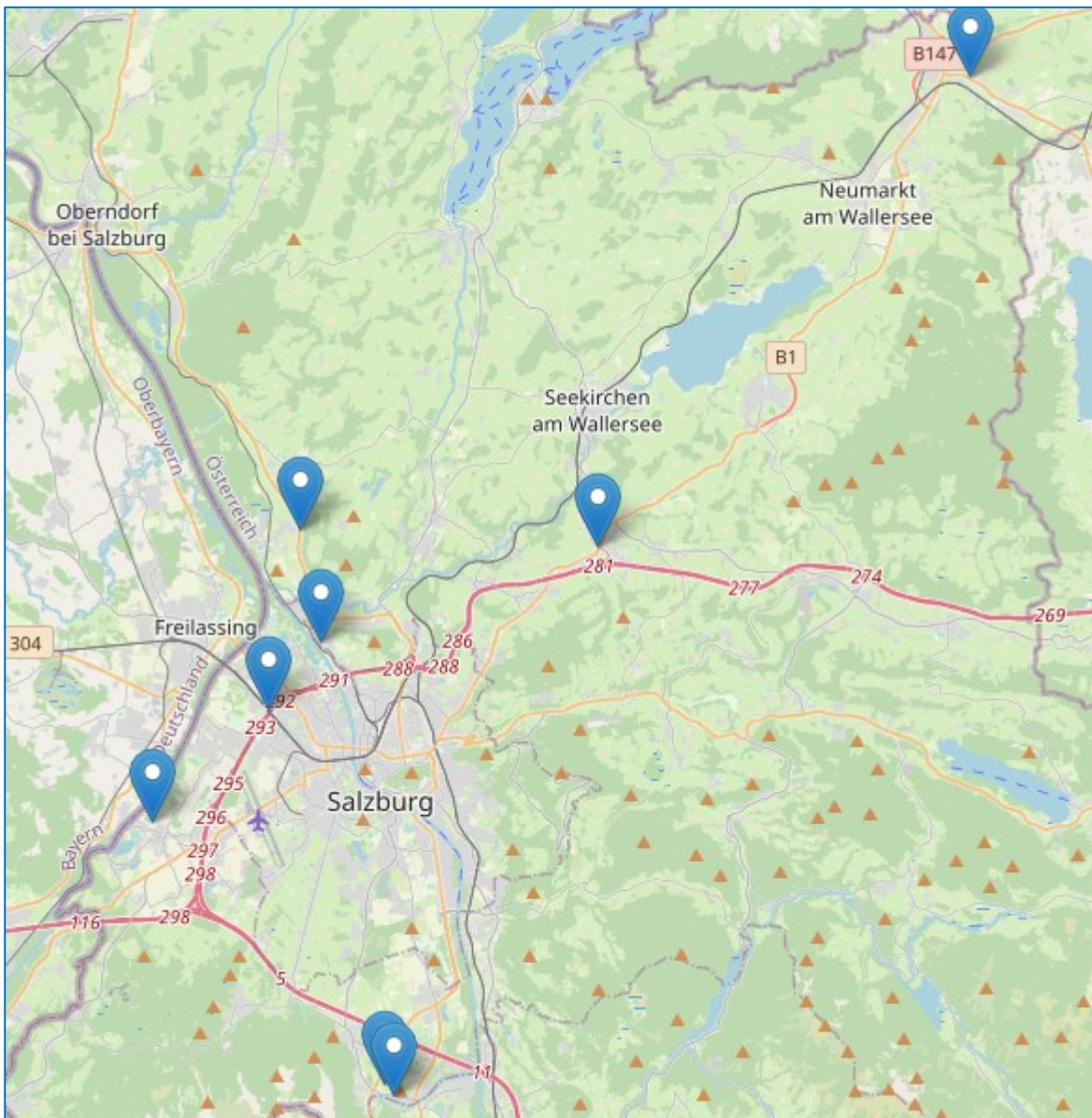


Abbildung 10: Messtandorte Passivsammler Flachgau

### 3.2.5 Tennengau

Im Tennengau wurden 15 Passivsammler aufgestellt. Diese sind zumeist verkehrs- oder industrienah situiert. Der Passivsammler in Bad Vigaun dient zur Beurteilung der Immissionssituation eines Kurortes. Alle Standorte liegen in der Klasse I und unterschreiten deutlich den IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabelle 6: JMW NO<sub>2</sub> Tennengau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Hallein Winterstall	Tennengau	7	100	I
Hallein Kraihammer	Tennengau	9	100	I
Golling Kaindsiedlung	Tennengau	9	100	I
Hallein Steinbachbauer	Tennengau	9	92	I
Bad Vigaun Kurzentrum	Tennengau	11	92	I
Kuchl Altersheim	Tennengau	12	92	I
Hallein Solvay-Halvic-Straße	Tennengau	13	92	I
Puch Bahnhof	Tennengau	14	100	I
Hallein Landesberufsschule	Tennengau	15	100	I
Hallein Birkenweg	Tennengau	15	100	I
Hallein Burgfried	Tennengau	15	100	I
Golling Zentrum	Tennengau	20	100	I
Hallein Salzachstrasse 34	Tennengau	21	100	I
Kuchl A10	Tennengau	24	100	I
Hallein A10	Tennengau	25	100	I

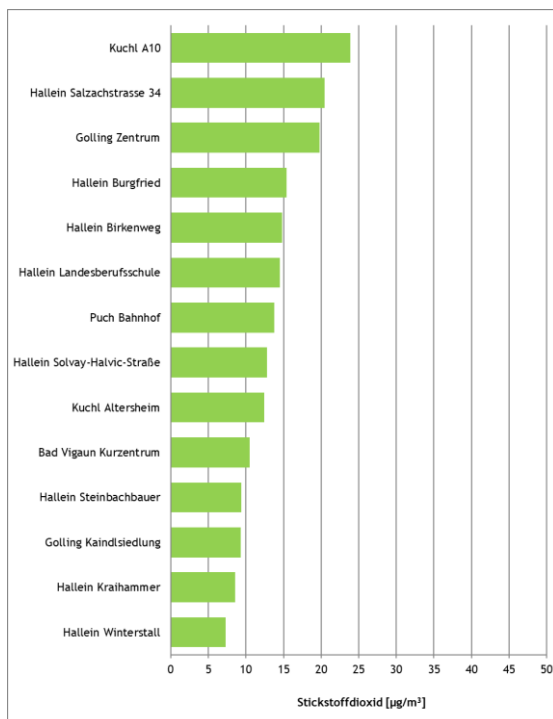


Abbildung 11: Ergebnisse Passivsammler Tennengau

### 3.2.6 Tennengau - Messstandorte

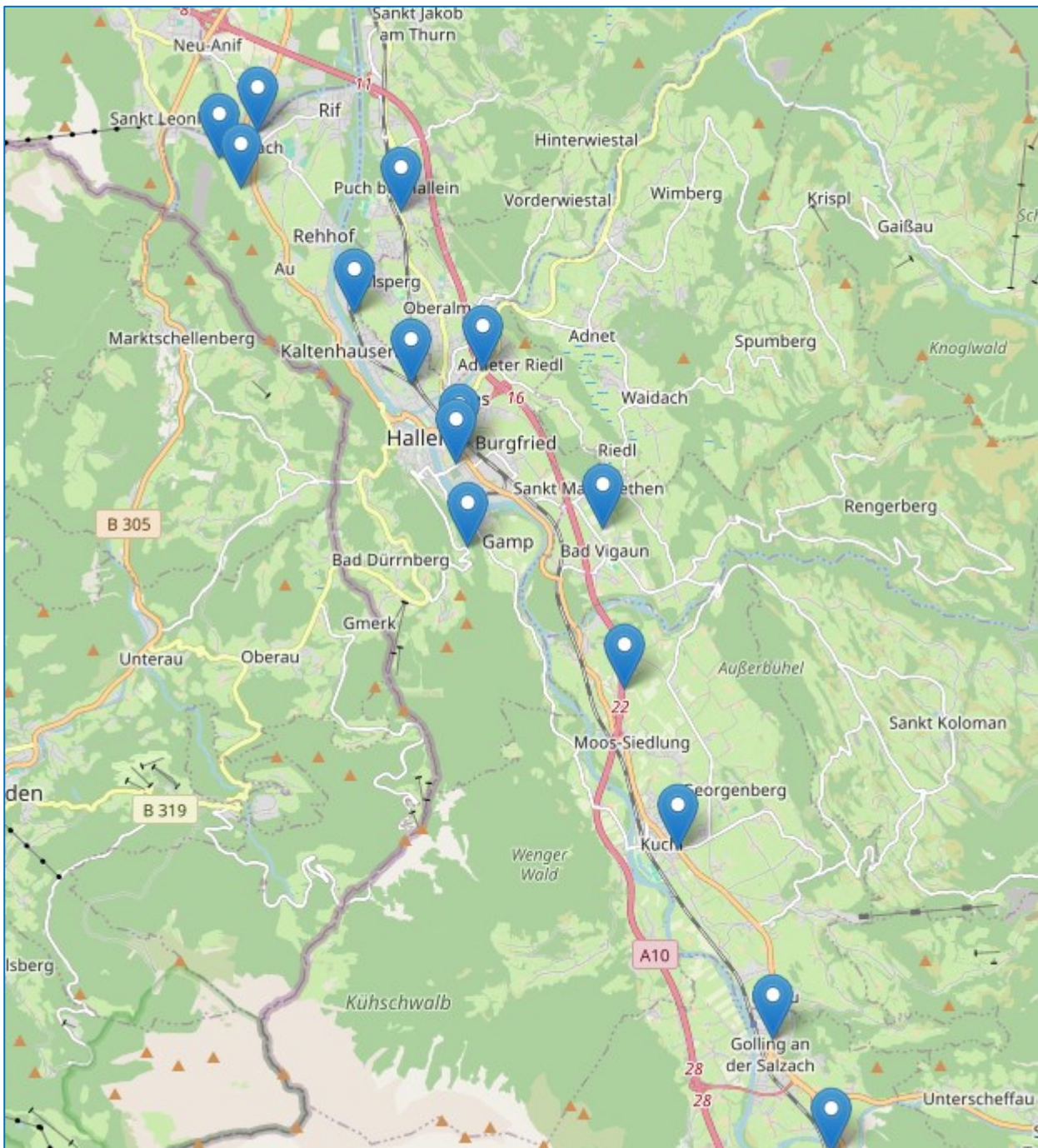


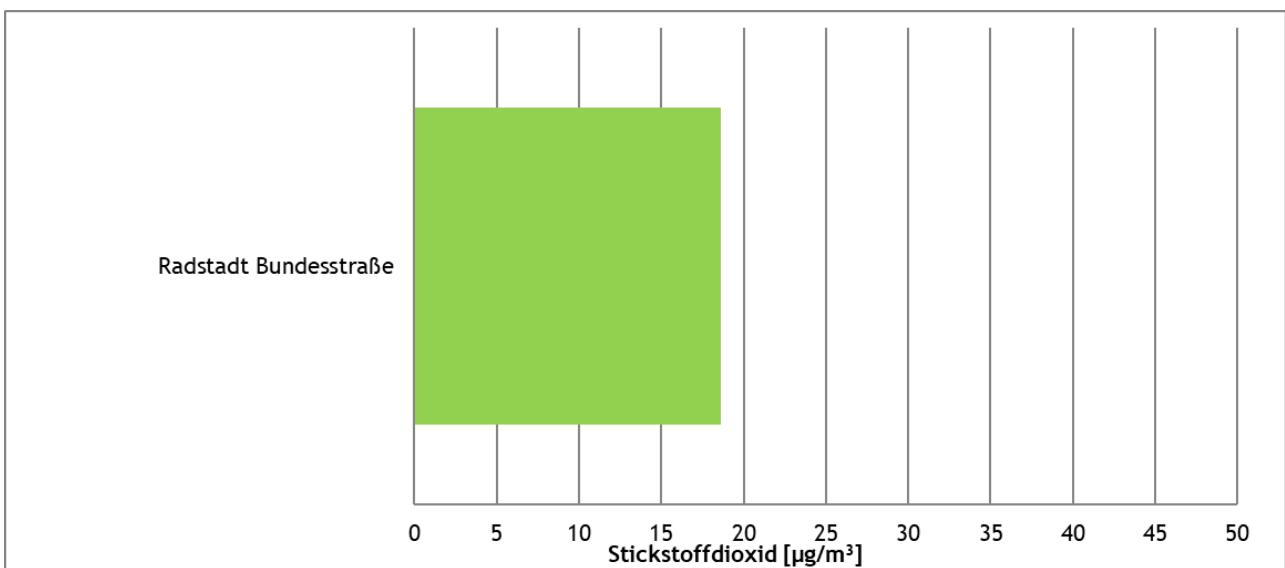
Abbildung 12: Messstandorte Passivsammler Tennengau

### 3.2.7 Pongau

An einer Messstelle werden im Pongau Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammler-  
röhrchen durchgeführt. Der Standort liegt in der Klasse I und unterschreiten deutlich den  
IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

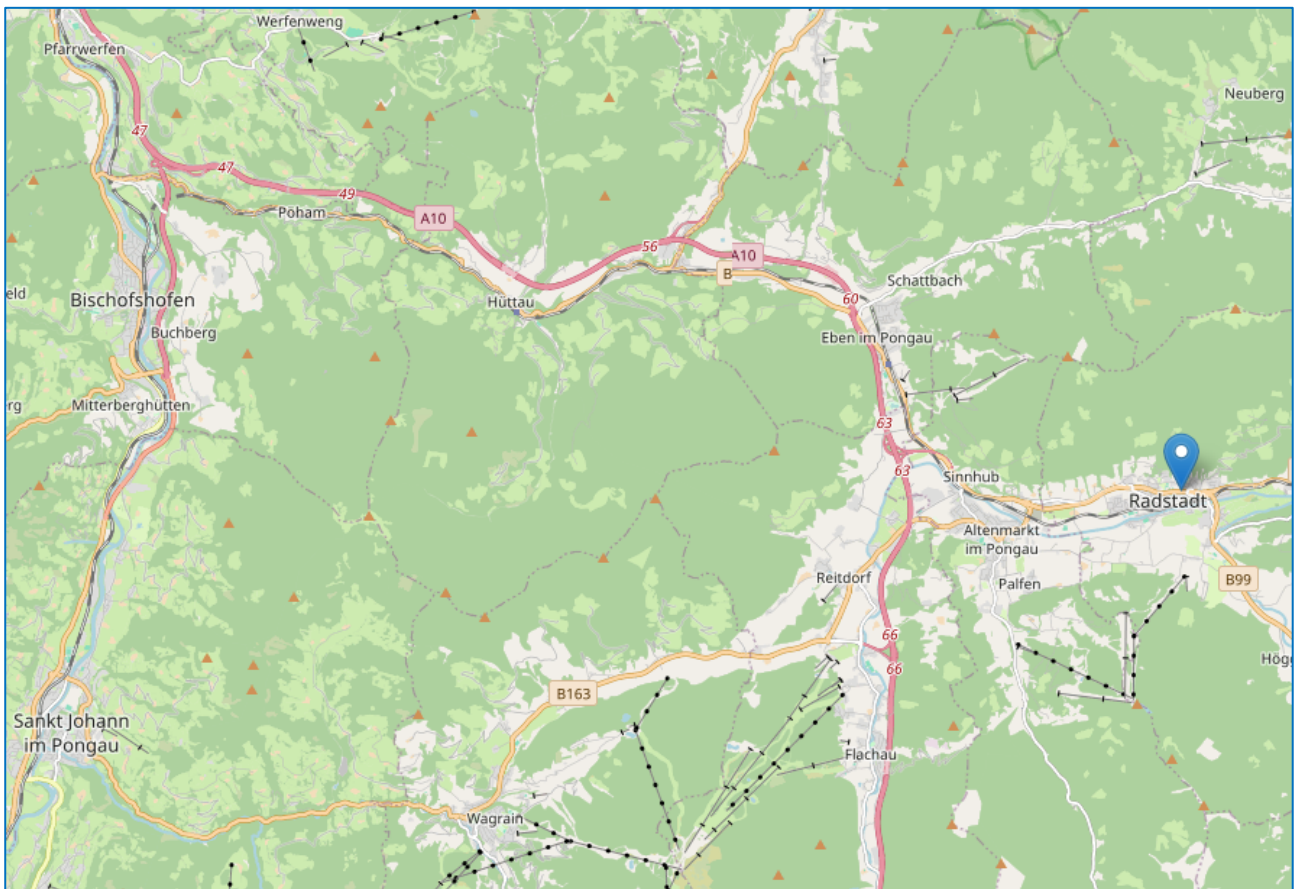
*Tabelle 7: JMW NO<sub>2</sub> Pongau - Klasseneinteilung*

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Radstadt Bundesstraße	Pongau	19	100	I



*Abbildung 13: Ergebnisse Passivsammler Pongau*

### 3.2.8 Pongau - Messstandorte



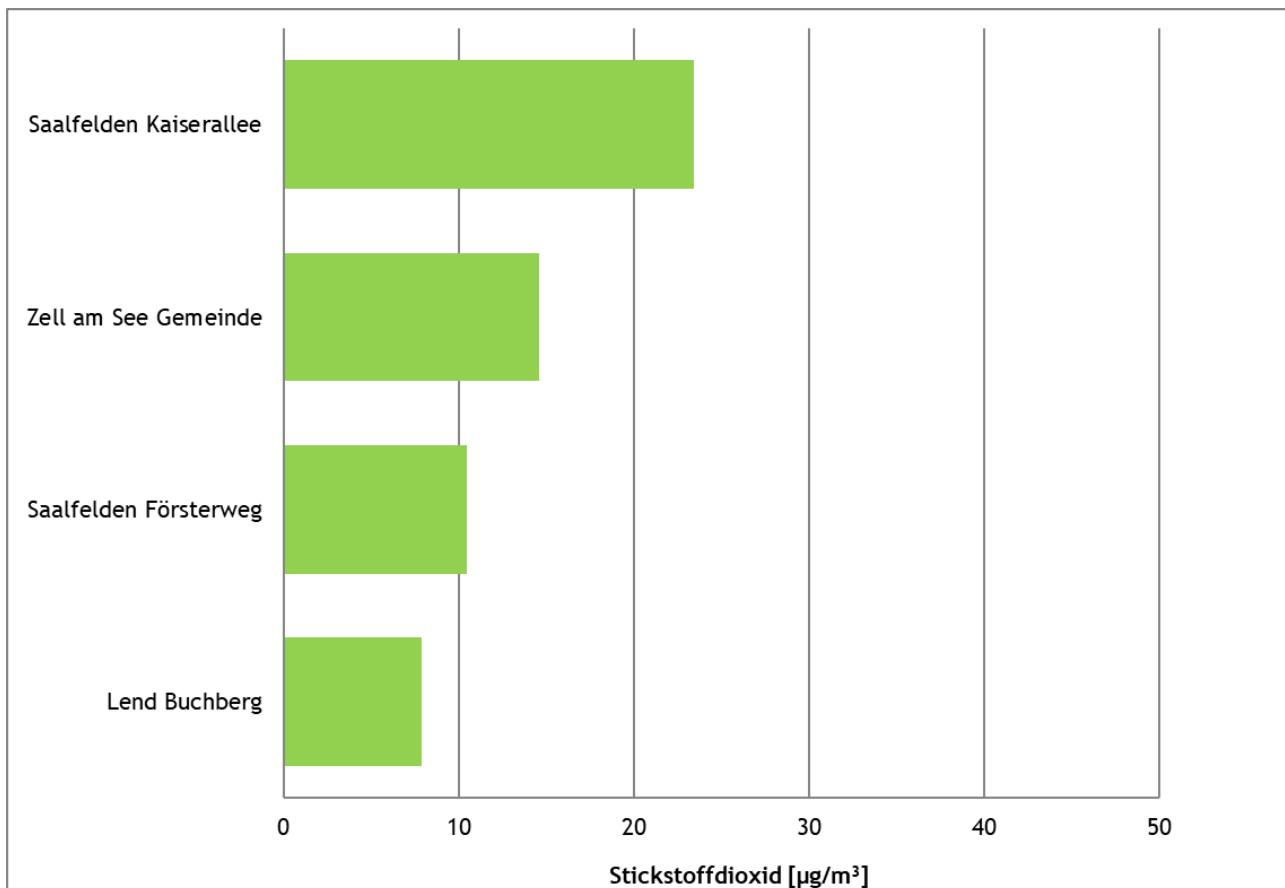
**Abbildung 14: Messstandorte Passivsammler Pongau**

### 3.2.9 Pinzgau

Die vier Messstationen im Pinzgau sind zumeist in Wohngebieten und verkehrsnah situiert. Alle Standorte liegen in der Klasse I und unterschreiten deutlich den IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Tabelle 8: JMW NO<sub>2</sub> Pinzgau - Klasseneinteilung*

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Lend Buchberg	Pinzgau	8	100	I
Saalfelden Försterweg	Pinzgau	11	92	I
Zell am See Gemeinde	Pinzgau	15	100	I
Saalfelden Kaiserallee	Pinzgau	23	100	I



*Abbildung 15: Ergebnisse Passivsammler Pinzgau*

### 3.2.10 Pinzgau - Messstandorte

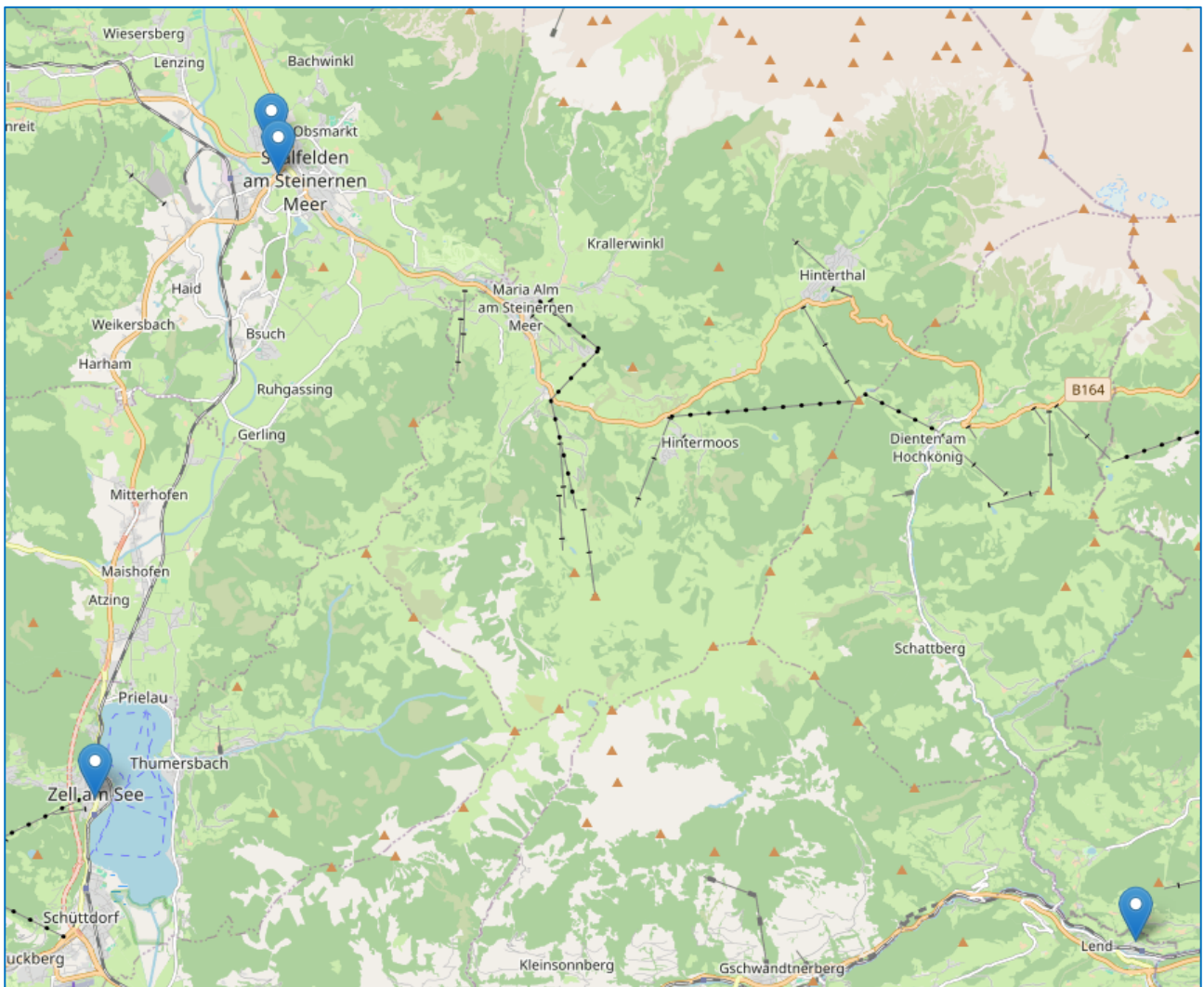


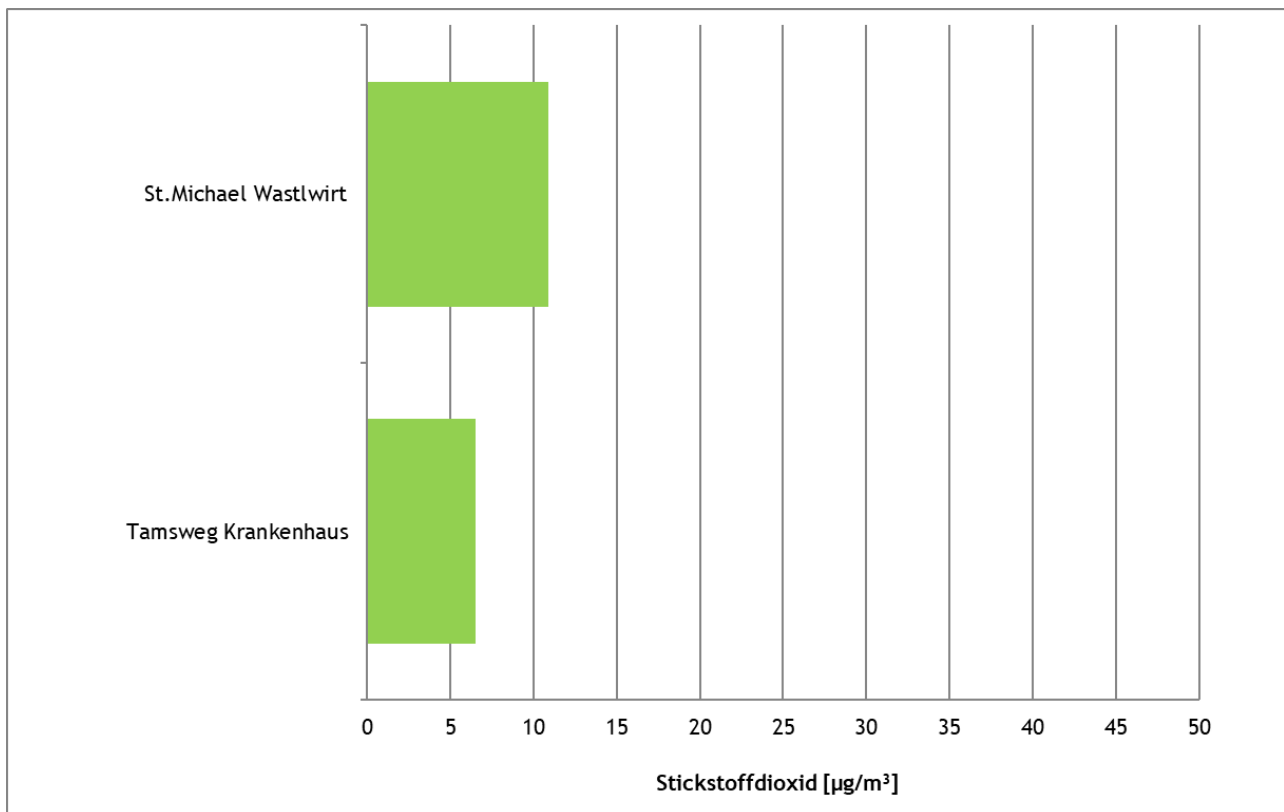
Abbildung 16: Messstandorte Passivsammler Pinzgau

### 3.2.11 Lungau

Im Lungau befinden sich zwei Passivsammlermessstellen. Alle zwei sind in Wohngebieten aufgestellt. Die Messwerte sind im Lungau im Vergleich zum restlichen Bundesland auf einem niedrigen Niveau. Alle Standorte liegen in der Klasse I und unterschreiten deutlich den IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wie auch den EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Tabelle 9: JMW NO<sub>2</sub> Lungau - Klasseneinteilung*

Messort	Bezirk	JMW	%	Klasse
Tamsweg Krankenhaus	Lungau	7	100	I
St.Michael Wastlwirt	Lungau	11	100	I



*Abbildung 17: Ergebnisse Passivsammler Lungau*

### 3.2.12 Lungau - Messstandorte

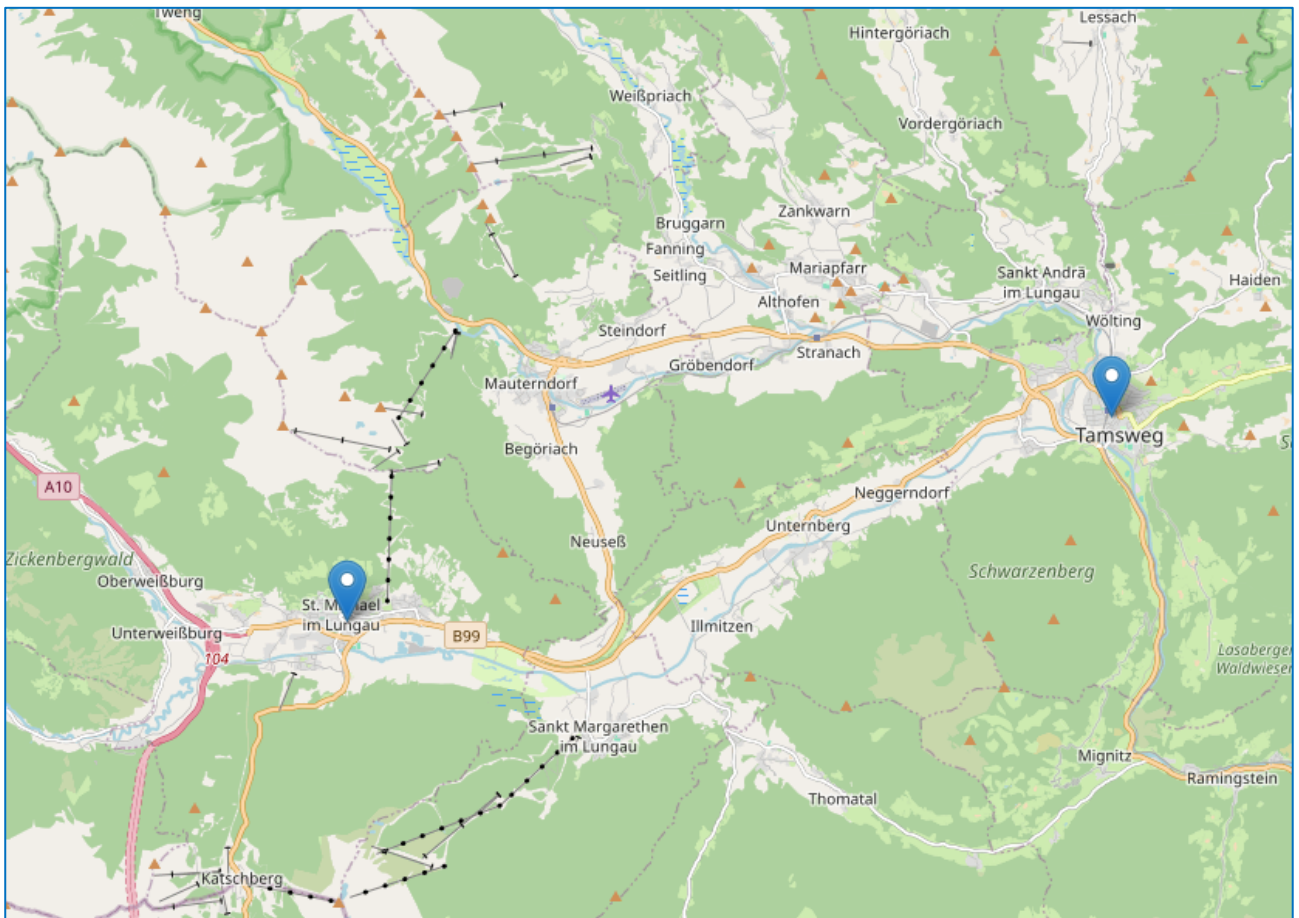


Abbildung 18: Messstandorte Passivsammler Lungau

### 3.3 Meteorologie

Nachfolgende Grafik stellt den Temperaturverlauf 2025 im Vergleich zum langjährigen Mittel dar.

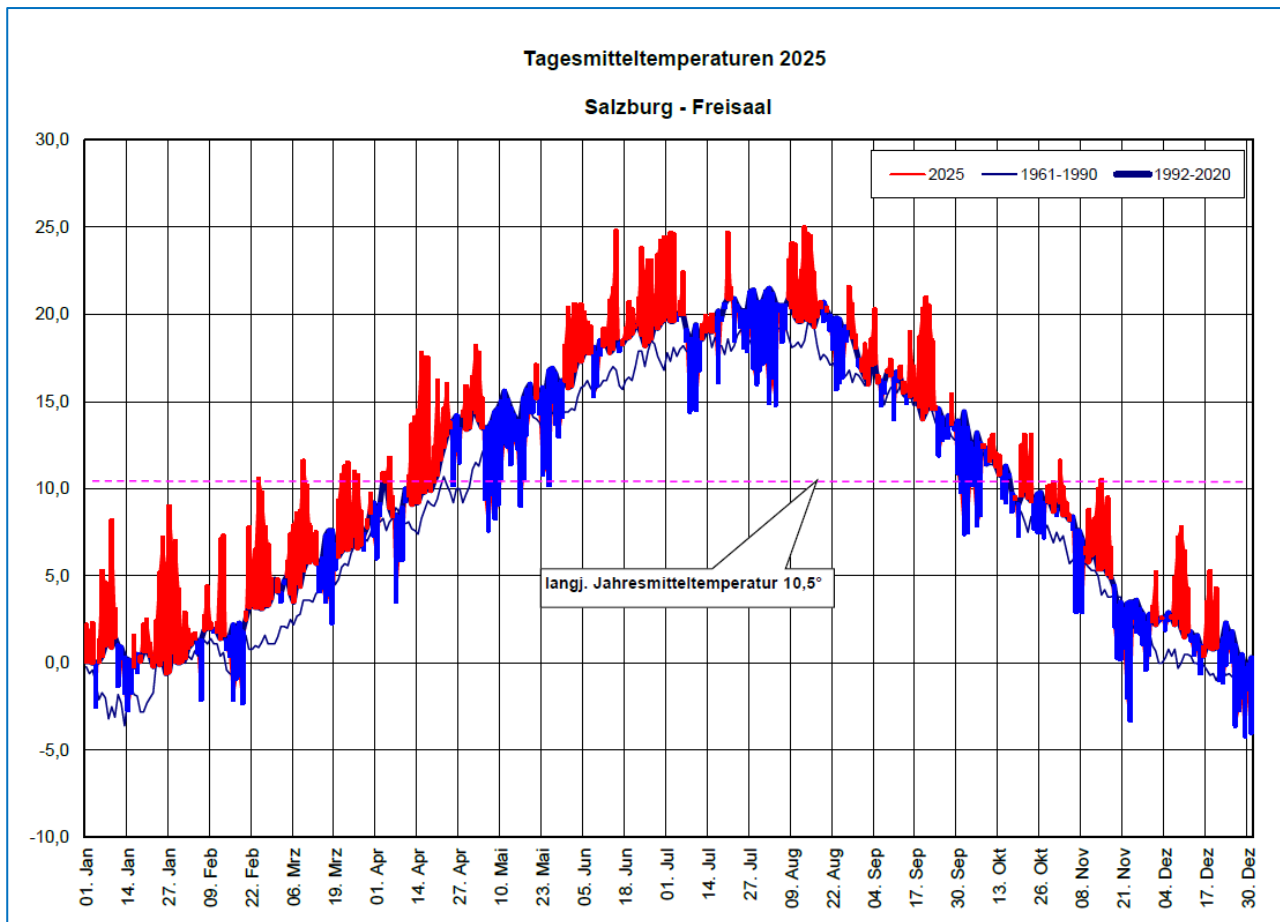


Abbildung 19: Temperaturverlauf 2025 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Die Jahresmitteltemperatur lag an den Messstellen im Land Salzburg im Jahr 2025 um 0,2 °C bis 1,2 °C über dem langjährigen Klimawert der Vergleichsperiode 1991 bis 2020.

Besonders warm war es im Juni. Von Jänner bis April und im September war es im ganzen Land wärmer als im Klimamittel der Vergleichsperiode 1991 bis 2020. Eine im ganzen Land unterdurchschnittliche Monatsmitteltemperatur gab es im Mai und November, im Oktober war es verbreitet kühler als im Klimamittel.

Die Niederschlagsmenge war im Land unterschiedlich verteilt. Die geringste relative Niederschlagsmenge wurde an der Messstelle in Mattsee mit 65 % des langjährigen Durchschnitts gemessen.

sen, am meisten Niederschlag gab es in St. Johann im Pongau mit 96 % des Klimamittels der Vergleichsperiode 1991 bis 2020. Es gab an den Messstellen in den Niederungen 128 bis 178 Tage mit Niederschlag.

Ausgesprochen trocken war es im Februar, April und Dezember, relativ niederschlagsarm war es in den Monaten Juni und August. Überdurchschnittlichen Niederschlag im ganzen Land gab es nur im Juli.

Die **Sonne** schien abgesehen vom Flachgau meist etwas mehr als im Klimamittel. Die Spanne der Sonnenscheindauer reicht von 99 % in Mattsee bis 116 % der Klimawerte in Zell am See. Sehr sonnig präsentierten sich der Jänner und der Juni und zum Teil der Dezember. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Mai und Juli auf.

### Witterungsverlauf:

Der **Jänner** brachte regional unterschiedliche Witterungsverhältnisse. Durch häufige Südwestwetterlagen gab es meist nur wenige Tage mit Niederschlag und im Mittel relativ milde Luft. In den Niederungen herrschten längere Inversionswetterlagen, auf den Bergen gab es häufig milde Luft. Die Sonnenscheindauer lag über dem Klimamittel.

Der **Februar** war im ganzen Land im Mittel warm und niederschlagsarm. Bis zum 11. Februar war es sonnig, dann vorübergehend wechselhaft. Nach einer sonnigen Witterungsphase stellte sich zum Monatsende wieder Niederschlag ein.

Der **März** war ebenfalls warm mit regional stark unterschiedlichen Niederschlagsmengen. Sonnige und milde Witterungsphasen wechselten mit mehr Niederschlag und einer Abkühlung.

Im **April** war es warm mit wenig Niederschlag und viel Sonnenschein. In der ersten Monatshälfte schien meist die Sonne, in der zweiten Monatshälfte gestaltete sich die Witterung vorübergehend wechselhaft.

Im **Mai** gab es am Monatsbeginn und am Ende eine sommerlich warme und sonnige Witterung. Dazwischen bewirkten Nordwest- bis Nordströmungen eine wechselhafte Witterung mit relativ kühler Luft. Im Mittel war es kühler als im Klimamittel und es gab unterdurchschnittlichen Sonnenschein.

Der **Juni** gestaltete sich überwiegend warm und sonnig. Nur vom 8. bis zum 10. Juni gab es zwi-schendurch kühlere Luft. Über den Monat verteilt gab es ein paar Regenschauer und Gewitter.

Im **Juli** gab es viele Tage mit Regen und relativ wenig Sonnenschein. Die Witterung gestaltete sich durchgehend wechselhaft. Das Temperaturniveau entsprach etwa dem Klimamittel.

Im **August** war es vorerst kühl mit häufigem Regen. Vom 8. bis 18 August folgte eine sonnige und warme Witterungsperiode. Dann gestaltete sich die Witterung unbeständig mit warmer Luft zum Monatsende. Im Mittel war das Temperaturniveau ausgeglichen, die Niederschlagsmenge lag unter dem Klimamittel, die Sonnenscheindauer darüber.

Der **September** verlief wechselhaft mit sonnigen und sommerlich warmen Phasen und dazwischen Regenschauern. Am Monatsende gab es eine kühle und wechselhafte Witterung. Im Mittel war das

Temperaturniveau über dem Klimamittel, die Niederschlagsmenge und die Sonnenscheindauer lag zum Teil über und zum Teil unter dem Klimamittel.

Der **Oktober** verlief wechselhaft mit häufigen Nordwestströmungen mit kühler Luft vor allem in der ersten Monatshälfte. Die Sonnenscheindauer und die Niederschlagsmenge waren verbreitet unter dem Mittel der langjährigen Klimamittel.

In der ersten Monatshälfte im **November** gab es milde Luft mit viel Sonnenschein. In der zweiten Monatshälfte brachte eine Luftmasse von nördlichen Breiten eine kalte Witterung mit vorübergehendem Schneefall. In den Alpentälern blieb der Schnee liegen, damit gab es vor allem in den Nächten vertikal eingeschränkten Austausch durch Inversionen.

Im **Dezember** gab es fast durchgehend niederschlagsfreies Wetter mit Sonnenschein vor allem auf den Bergen. Durch Inversionen in den Niederungen gab es häufig vertikal eingeschränkten Austausch. Am Monatsende kühlte es auf den Bergen ab, dadurch lösten sich die Inversionen auf.

## 4 Diskussion

### 4.1 Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen

In den letzten 15 Jahren zeichnete sich, wie in *Abbildung 20* dargestellt, ein sinkender Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen ab, der sich ab dem Jahr 2017 deutlich verstärkt hat. Der Rückgang ist einerseits auf die verbesserte Motorentechnik von Dieselmotoren rückzuführen, andererseits erfolgt sukzessive eine Umstellung der Fahrzeugflotte auf Hybrid- und Elektrofahrzeuge.

Lockdowns, Ausgangsbeschränkungen und Home-Office zur Pandemiebekämpfung haben das Mobilitätsverhalten der Menschen im Jahr 2020 stark verändert. Im Jahr 2021 ging mit den Lockerungen der Covid Maßnahmen wieder ein erhöhtes Verkehrsaufkommen einher, das zu einem leichten Anstieg der Werte im Jahr 2021 führte. Im Jahr 2025 ist ein gleichbleibender Trend gegenüber dem Vorjahr ersichtlich. Der langfristige Trend von Stickstoffdioxid ist laut einer UBA-Studie aber weiterhin fallend.

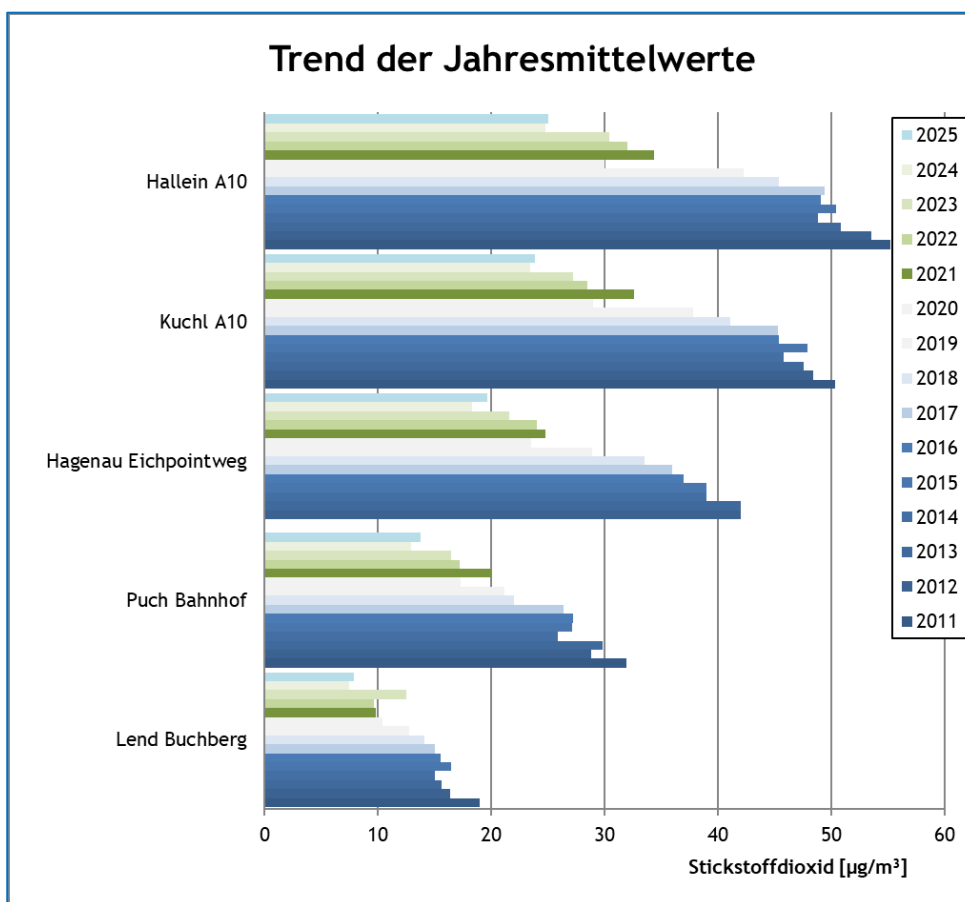


Abbildung 20: Trend der Jahresmittelwerte (2011 - 2025)

## 4.2 Jahreszeitlicher Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen

In *Abbildung 21* ist der jahreszeitliche Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen an drei verschiedenen Standorten für das Jahr 2025 dargestellt. Die Messstelle Saalfelden Försterweg liegt in einem Wohngebiet in Saalfelden, die Messstelle Paumannpark liegt in einem Wohngebiet in der Stadt Salzburg und die Messstelle Rudolfsplatz repräsentiert eine verkehrsnaher Messstelle in der Stadt Salzburg. Alle Messstellen weisen einen typischen jahreszeitlichen Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentration auf. Während der Sommermonate liegt die  $\text{NO}_2$ -Belastung deutlich niedriger als während der Wintermonate, in denen ungünstigere meteorologische Bedingungen (Inversionen, geringe Windgeschwindigkeiten) herrschen.

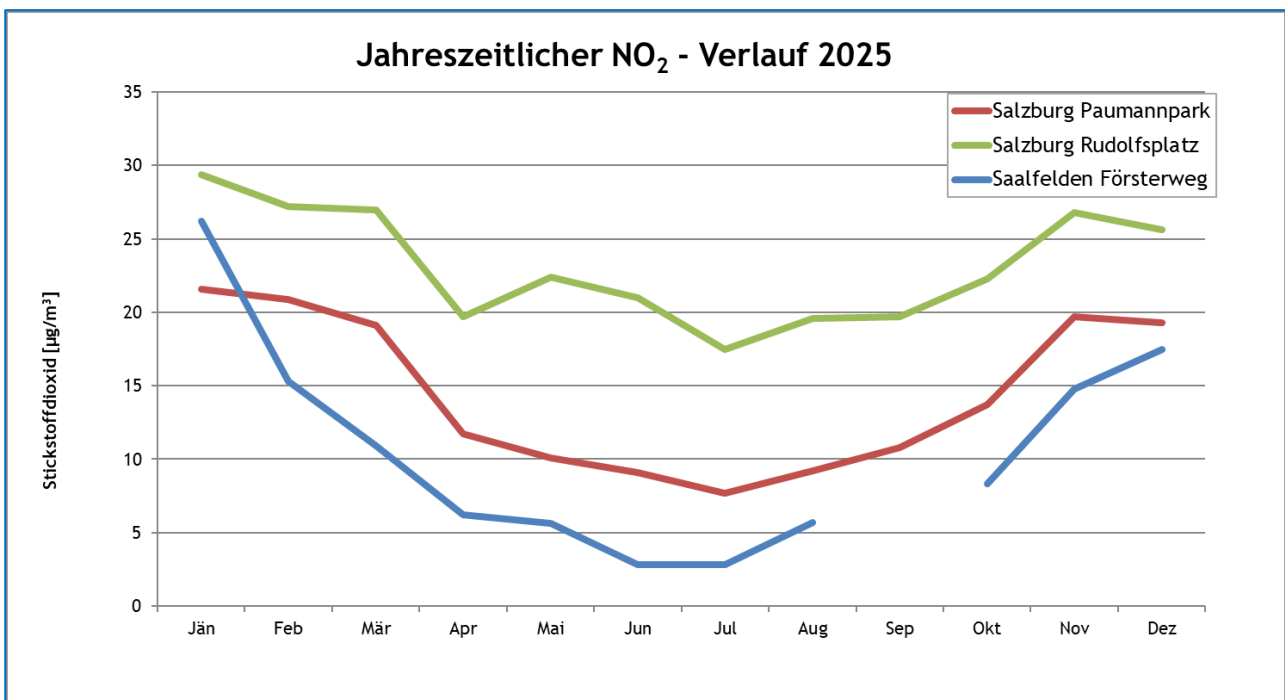


Abbildung 21: Jahreszeitlicher  $\text{NO}_2$ -Verlauf

## 5 Anhang (Metadaten der Messstellen)

Messort	Typ	Umgebung	geogr. Länge	geogr. Breite	Seehöhe in m	Entfernung zur Straße in m
Tamsweg Krankenhaus	background	urban	13,8085	47,1285	1019	47
Hallein Winterstall	industrial	rural	13,1051	47,6667	645	-
Lend Buchberg	industrial	rural	13,0536	47,2990	652	-
Hallein Kraihammer	industrial	rural	13,0584	47,7164	445	-
Golling Tagger Kaindlsiedlung	industrial	suburban	13,1798	47,5827	478	190
Hallein Steinbachbauer	industrial	suburban	13,0540	47,7207	449	160
Grödig Goisweg	industrial	suburban	13,0474	47,7277	454	180
Bad Vigaun Kurzentrum	background	suburban	13,1329	47,6693	456	15
Saalfelden Försterweg	background	suburban	12,8396	47,4319	733	166
St.Michael Wastlwirt	background	suburban	13,6389	47,0976	1052	26
Grödig Gartenau St.Leonhard	industrial	suburban	13,0510	47,7248	447	70
Wals Ortsrand	background	suburban	12,9624	47,7922	432	120
Salzburg Herrnau	background	suburban	13,0625	47,7882	434	11
Kuchl Altersheim	background	suburban	13,1481	47,6248	467	33
Hallein Solvay-Halvic-Straße	industrial	suburban	13,0817	47,6992	441	25
Salzburg Gnigl Sportplatz	background	suburban	13,0683	47,8096	434	52
Puch Bahnhof	traffic	suburban	13,0911	47,7133	439	14
Salzburg Paumannpark	background	suburban	13,0280	47,8157	416	3
Hallein Landesberufsschule	background	suburban	13,0931	47,6894	444	5
Zell am See Gemeindeamt	background	urban	12,7961	47,3230	766	37
Hallein Birkenweg	background	suburban	13,0617	47,7243	443	130
Hallein Burgfried	industrial	suburban	13,1027	47,6783	446	5
Salzburg Paris-Lodronstraße	traffic	urban	13,0453	47,8050	425	4
Strasswalchen B154	traffic	suburban	13,2625	47,9756	534	3
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	traffic	urban	13,0554	47,8075	430	5
Salzburg Münchner Bundesstraße	traffic	urban	13,0084	47,8279	421	8
Salzburg Lehener Strasse	traffic	urban	13,0247	47,8116	418	7
Eugendorf Bundesstraße	background	suburban	13,1262	47,8602	560	21
Bergheim Siggerwiesen	traffic	suburban	13,0167	47,8643	422	8
Radstadt Bundesstraße	traffic	suburban	13,4660	47,3860	843	7
Salzburg Schmiedingerstraße	background	suburban	13,0221	47,8267	414	18
Salzburg Eichpointweg	background	suburban	13,0370	47,8288	425	41
Golling Zentrum	traffic	urban	13,1679	47,5985	477	3
Bergheim L118 Parkplatz	traffic	suburban	13,0241	47,8365	421	10
Salzburg Hildmannplatz	background	urban	13,0385	47,7979	431	13
Salzburg ASFINAG	background	suburban	13,0159	47,8240	415	93
Hallein Salzachtalstr. 34	traffic	suburban	13,1034	47,6803	447	5
Salzburg Hubertusweg	background	suburban	13,0178	47,8247	413	30
Salzburg Sinnhubstraße	traffic	urban	13,0429	47,7919	434	5
Salzburg B1	traffic	urban	13,0723	47,8188	436	2
Wals Bahnweg	traffic	suburban	13,0054	47,8200	424	8
Salzburg Schiessstattstraße	traffic	urban	13,0344	47,8113	417	9
Salzburg Rudolfspatz	traffic	urban	13,0533	47,7974	425	5
Saalfelden Kaiserallee	traffic	suburban	12,8413	47,4274	735	6
Kuchl A10	traffic	suburban	13,1372	47,6471	478	14
Salzburg Ignaz-Harrer-Straße	traffic	urban	13,0310	47,8113	417	6
Salzburg Vogelweiderstraße	traffic	suburban	13,0535	47,8212	427	3
Hallein A10	traffic	suburban	13,1081	47,6914	451	7





