



Luftgüte

Messungen mit
Passivsammler
Jahresbericht 2016



LAND
SALZBURG

Umwelt

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 Informations System) führt die Umweltschutzabteilung des Landes seit 2010 verstärkt Stickstoffdioxidmessungen mit sogenannten NO₂-Passivsammler durch.

Diese Messungen ergänzen die im Vollzug des gesetzlichen Auftrages des Immissionschutzgesetzes Luft (IG-L) durchgeführten 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 sehr gut zur Bestimmung von Langzeitbelastungen, wie Monats- und Jahresmittelwerte.

Im Jahr 2016 wurden im Land Salzburg an 79 Standorten NO₂-Messungen mittels Passivsammler durchgeführt. Die gemessenen NO₂-Konzentrationsbereiche lagen dabei zwischen 7 µg/m³ und 51 µg/m³, wobei die niedrigsten Werte an ländlichen Hintergrundmessstellen, die höchsten Konzentrationen an stark verkehrsbelasteten Standorten auftreten.

Ein Großteil der Messstellen zeigte im Jahr 2016 ein leichtes Absinken der Stickstoffdioxidbelastung gegenüber dem Vorjahr.

Die Stickstoffdioxid-Konzentrationen liegen an verkehrsbelasteten Standorten, insbesondere an Autobahnen und innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen, weiterhin über den Grenzwerten der EU-Richtlinie sowie des österreichischen IG-L. Diese NO_x-Emissionen stammen zum Großteil aus dem Straßenverkehr, wobei Dieselmotoren gegenüber Benzinmotoren einen wesentlich höheren Anteil haben.

Die höchsten NO₂-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 Jahre ein Minimum. Durch den darauffolgenden Dieselboom und das steigende Verkehrsaufkommen stiegen die NO₂-Werte bis 2007 wieder an. Seit 2008 ist ein leicht sinkender Trend erkennbar, wobei es dennoch zu Grenzwertüberschreitungen kommt.

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Stickstoffoxide	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.....	6
3.1	Messergebnisse Gesamt.....	7
3.2	Messergebnisse Bezirke.....	10
3.2.1	Stadt Salzburg	10
3.2.2	Stadt Salzburg - Messstandorte	12
3.2.3	Flachgau.....	13
3.2.4	Flachgau- Messstandorte.....	15
3.2.5	Tennengau	16
3.2.6	Tennengau -Messstandorte	18
3.2.7	Pongau	19
3.2.8	Pongau - Messstandorte	20
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	25
4.1	Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen.....	25
4.2	Jahreszeitlicher Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen.....	26

1 Einleitung

1.1 Stickstoffoxide

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 (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. 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 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 sehr effektive Maßnahme werden vom Gesetzgeber verstärkt Tempolimits eingesetzt um die NO_2 -Belastung im Nahbereich von Autobahnen von 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 Schadstoffe nach IG-L Anlage 1a in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Luftschadstoff	Halbstundenmittelwert	Tagesmittelwert	Jahresmittelwert
Stickstoffdioxid	200	-	30*)

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

1.4 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 % ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabelle 2: EU Richtlinie 2008/50/EG

Klasse	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Beschreibung
I	<26	Jahresmittelwert geringer als die Beurteilungsschranke
II	26-32	Jahresmittelwert zwischen oberer und unterer Beurteilungsschranke
III	32-40	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 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 des Europäischen Parlaments und des Rates herangezogen. Bezogen auf den Jahresmittelwert ist bei ortsfesten Messungen mit einer Mindestdatenerfassung von 90% eine Messunsicherheit von 15% zulässig, bei orientierenden Messungen eine Messunsicherheit von 25%. Die Aufnahme rate der Passivsammler wurde durch Vergleich mit den kontinuierlichen Messungen von vier verschiedenen Messstationen (Hallein A10 Messstation, Hallein B159 Messstation, Hallein Winterstall und Salzburg Lehener Park) mit unterschiedlichen NO_2 -Konzentrationen bestimmt. Es wurden monatlich Parallelmessungen mit kontinuierlichen Messgeräten des Luftgütemessnetzes und Passamröhrchen durchgeführt, und so eine Aufnahme rate von 0,647 ml/min ermittelt.

In *Abbildung 3* sind die Wertepaaren von vier kontinuierlichen Messgeräten als Referenzmethode auf der Abszisse und die photometrischen Ergebnisse des Salzburger Landeslabors als Kandidatenmethode auf der Ordinatenachse.

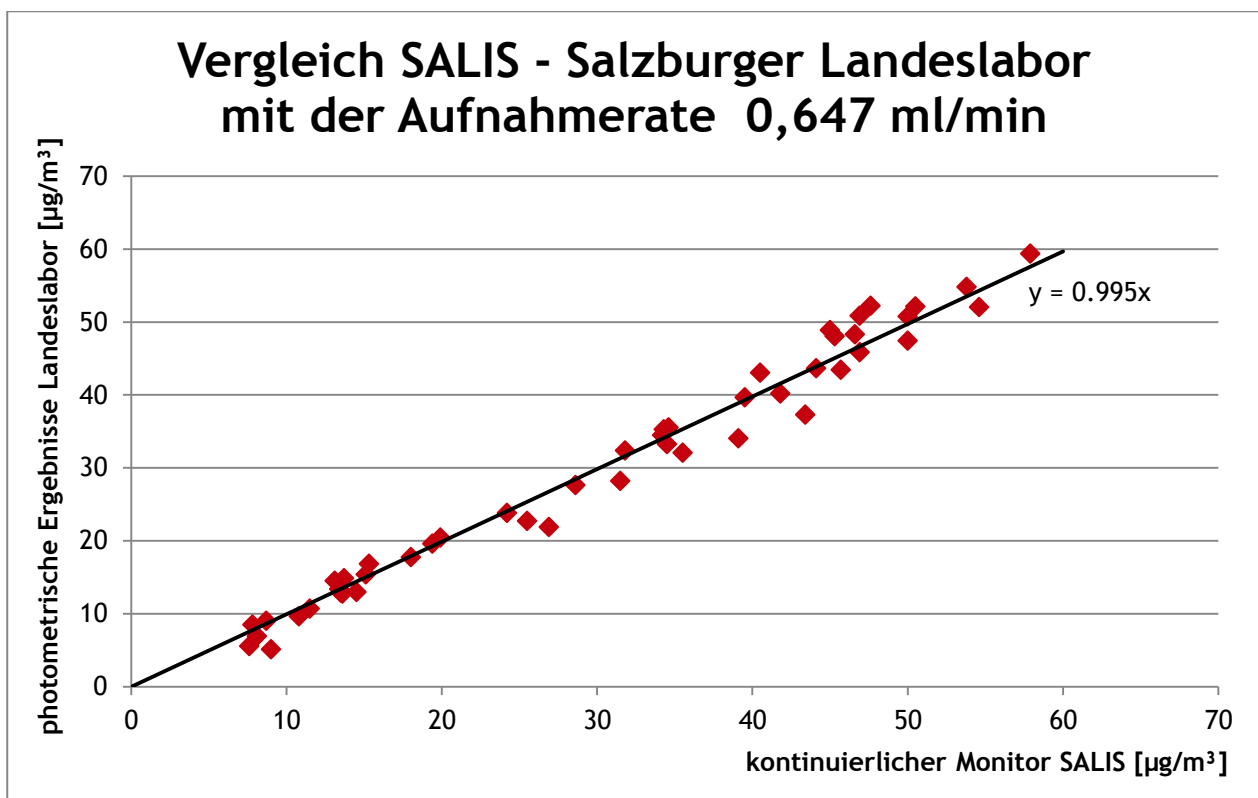


Abbildung 3: Vergleich SALIS Messstationen zu Salzburger Landeslabor

Abbildung 4 stellt einen Vergleich der Jahresmittelwerte 2016 von vier kontinuierlichen Messstationen mit NO₂ Passivsammlern dar. Man erkennt, dass Passivsammler mit einer geeigneten Messunsicherheit zweckdienlich sind NO₂ Belastungen zu erheben.

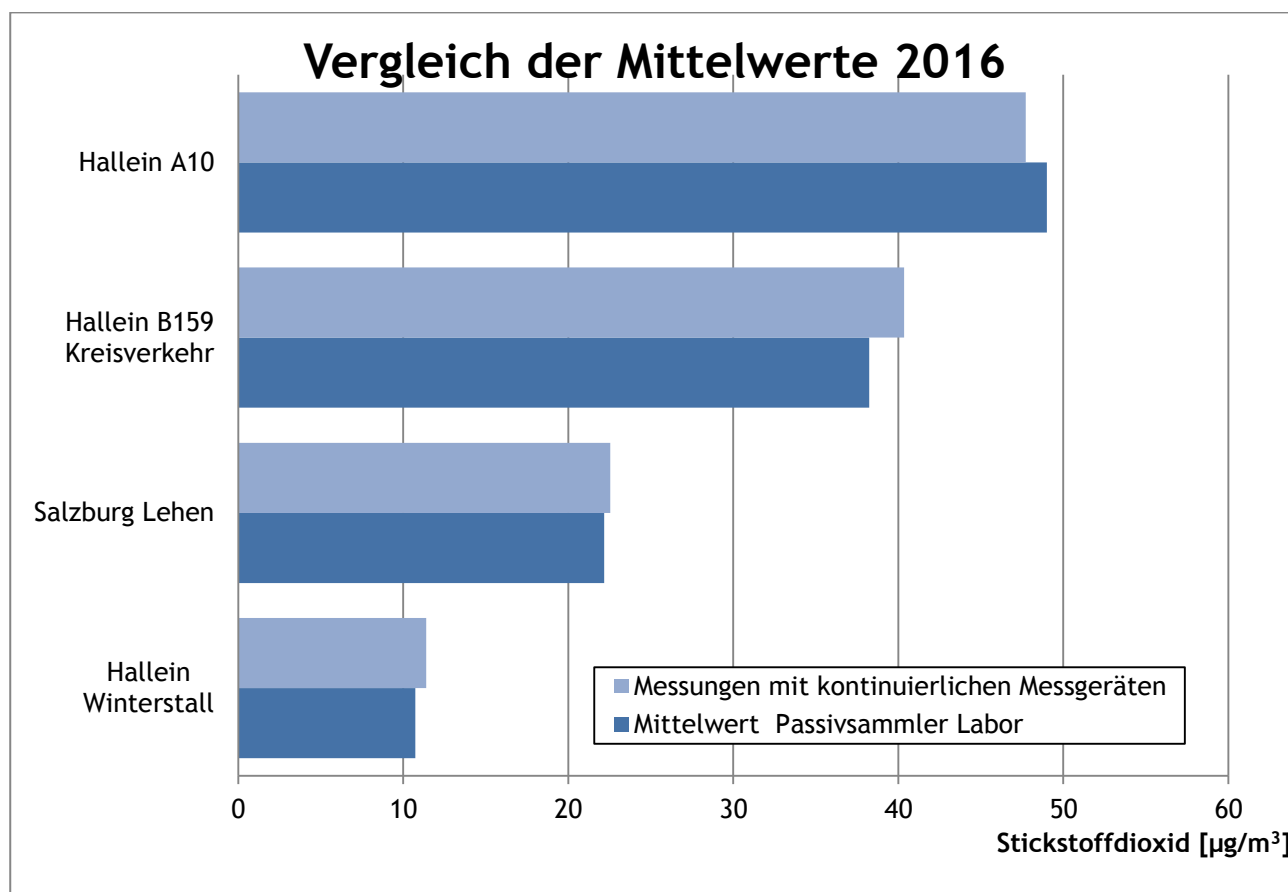


Abbildung 4: Vergleich kontinuierliche Messstationen - Passivsammler

Die Auswertung mit dem "Äquivalenz Test" ergab eine erweiterte relative Messunsicherheit von 11,2 %, welche unter der geforderten Messunsicherheit von 15 % liegt.

3 Ergebnisse

Die Messergebnisse in *Abbildung 5* zeigen, dass ca. 50 Prozent der Messstationen in der Klasse I liegen, diese befinden sich im regionalen oder städtischen Hintergrund und Wohngebieten. Messpunkte der Klasse II und III sind vorwiegend in größeren Wohngebieten oder entlang von Bundesstraßen. Weitere sechs Standorte wurden der Klasse IV zugeordnet, welche hauptsächlich im städtischen Bereich, an verkehrsbelasteten Bundesstraßen, sowie entlang von Autobahnen liegen.

3.1 Messergebnisse Gesamt

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.

Tabelle 3: JMW NO₂ Gesamt- Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Mariapfarr Zentrum	Lungau	Wohngebiet	7	I
Werfenweng Ruhdorf	Pongau	Wohngebiet	9	I
Bad Vigaun Riedl	Tennengau	ländlicher Hintergrund	10	I
Hallein Winterstall	Tennengau	ländlicher Hintergrund	11	I
Tamsweg Krankenhaus	Lungau	Wohngebiet	12	I
Hallein Steinbachbauer	Tennengau	industrienah	14	I
Saalfelden Försterweg	Pinzgau	Wohngebiet	15	I
Lend Buchberg	Pinzgau	industrienah	16	I
Bad Vigaun Kurzentrum	Tennengau	regionaler Hintergrund	16	I
Hallein Kraihammer 1	Tennengau	industrienah	16	I
St.Johann Urreiting	Pongau	regionaler Hintergrund	16	I
Grödig Goisweg	Flachgau	industrienah	16	I
Bad Hofgastein Kurpark	Pongau	Wohngebiet	16	I
St.Veit Schule	Pongau	Wohngebiet	16	I
Maishofen Kirchham	Pinzgau	Wohngebiet	17	I
Bruck Oberhof	Pinzgau	Wohngebiet	17	I
Werfenweng Gemeindeamt	Pongau	Wohngebiet	17	I
St.Michael Wastlwirt	Lungau	Wohngebiet	17	I
Hallein Domenigweg	Tennengau	verkehrsnah	18	I
Bischofshofen Friedhof	Pongau	Wohngebiet	18	I
Grödig Gartenau St.Leonhard	Flachgau	industrienah	18	I
Tenneck Eisenwerk	Pongau	industrienah	18	I
Wals Ortsrand	Flachgau	städtischer Hintergrund	19	I
Radstadt Feuerwehr	Pongau	Wohngebiet	19	I
Hallein Rif Birkenweg	Tennengau	industrienah	19*)	I
St.Johann Palfner Dörfel m	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	20	I
St.Johann Palfner Dörfel o	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	20	I
Salzburg Herrnau	Stadt Salzburg	Wohngebiet	21	I
Hallein Solvay-Halvic-Str	Tennengau	industrienah	21	I
Salzburg Alpenstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	22	I
Kuchl Altersheim	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	22	I
Salzburg Lehener Park	Stadt Salzburg	Wohngebiet	22	I
Salzburg Gnigl Sportplatz	Stadt Salzburg	Wohngebiet	22	I
Grödig Kapellenweg	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	23	I
Bad Vigaun Kirche	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Salzburg Treppelweg	Stadt Salzburg	autobahnnah neben Salzach	25	I

St. Johann Palfner Dörfel u	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Eugendorf Feuerwehr	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Anif B150	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
St. Michael Autobahnmeisterei	Lungau	verkehrsnah	26	II
Saalbach Rotes Kreuz	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	26	II
Bergheim Lagerhausstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Radstadt Bundesstrasse 2	Pongau	verkehrsnah	27	II
Zell am See Gemeinde	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Hallein Burgfried	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Puch Bahnhof	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Bergheim Plainwiesenweg	Flachgau	autobahnnah	27	II
Salzburg Europark 2	Stadt Salzburg	Gewerbegebiet, verkehrsnah	27	II
Salzburg Josef-Ressel-Str.	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Salzburg Flughafen	Stadt Salzburg	verkehrsnah	28	II
Salzburg SALK Blutzentrale	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
St. Veit Marktplatz	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Strasswalchen Bundesstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Salzburg SH Lieferung	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	29	II
Salzburg L.v.Keutschach-Str.	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	30	II
Salzburg ASFINAG	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	31	II
Zederhaus Agip Raststätte	Lungau	autobahnnah	31	II
Bergheim Siggerwiesen	Flachgau	verkehrsnah	32	III
Salzburg Lehener Strasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	32	III
Salzburg Moosstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	32*)	III
Salzburg Schmiedingerstr. 2	Stadt Salzburg	verkehrsnah	33	III
Salzburg Fürstenallee	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	33	III
Radstadt Bundesstrasse 1	Pongau	verkehrsnah	33	III
Salzburg Almgasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	33	III
Bergheim L118 Parkplatz	Flachgau	verkehrsnah	34	III
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	35	III
Saalfelden Kaiserallee	Pinzgau	verkehrsnah	35	III
Salzburg Europark 1	Stadt Salzburg	verkehrsnah	35	III
Eugendorf Bundesstrasse 2	Flachgau	verkehrsnah	36	III
Salzburg Eichpointweg	Stadt Salzburg	autobahnnah	37	III
Hallein B159 Messstation	Tennengau	verkehrsnah	38	III
Salzburg Linzer Bundesstraße	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	39	III
Wals Bahnweg	Flachgau	autobahnnah	40	III
Salzburg Sinnhubstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	41	IV
Salzburg Vogelweiderstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	43	IV
Kuchl A10	Tennengau	verkehrsnah	45	IV
Hallein A10 Messstation	Tennengau	verkehrsnah	49	IV
Salzburg Rudolfsplatz	Stadt Salzburg	verkehrsnah	**)	IV
Salzburg Roseggerstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	51	IV

*) Datenverfügbarkeit < 75%

***) Aufgrund des Verkehrsunfalles sind die Werte für das Messjahr 2016 am Rudolfsplatz nicht repräsentativ

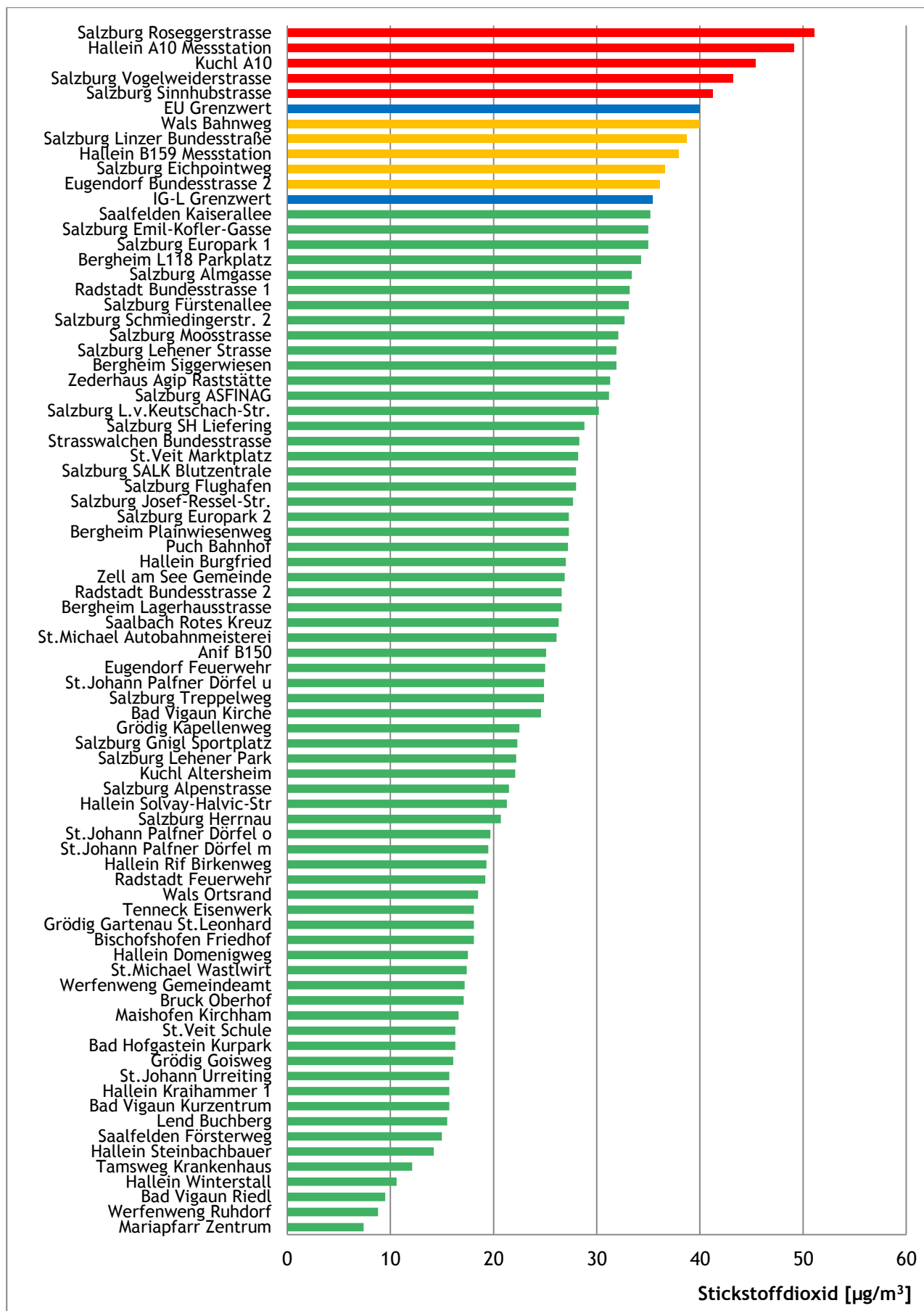


Abbildung 5: Ergebnisse Passivsammler gesamt

3.2 Messergebnisse Bezirke

3.2.1 Stadt Salzburg

In der Stadt Salzburg wurden 25 Passivsammler montiert, welche einerseits in Wohngebieten oder entlang von verkehrsbelasteten Straßen platziert wurden. Davon entsprechen 5 Messstationen der Klasse I, sowie weitere 7 Messstationen der Klasse II. Die restlichen 13 Messstationen sind Klasse III und Klasse IV und sind verkehrsnah situiert.

Tabelle 4: JMW NO₂ Stadt Salzburg - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Salzburg Herrnau	Stadt Salzburg	Wohngebiet	21	I
Salzburg Alpenstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	22	I
Salzburg Lehener Park	Stadt Salzburg	Wohngebiet	22	I
Salzburg Gnigl Sportplatz	Stadt Salzburg	Wohngebiet	22	I
Salzburg Treppelweg	Stadt Salzburg	autobahnnah	25	I
Salzburg Europark 2	Stadt Salzburg	Gewerbegebiet, verkehrsnah	27	II
Salzburg Josef-Ressel-Str.	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Salzburg Flughafen	Stadt Salzburg	verkehrsnah	28	II
Salzburg SALK Blutzentrale	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Salzburg SH Lieferung	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	29	II
Salzburg L.v.Keutschach-Str.	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	30	II
Salzburg ASFINAG	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	31	II
Salzburg Lehener Strasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	32	III
Salzburg Moosstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	32*)	III
Salzburg Schmiedingerstr. 2	Stadt Salzburg	verkehrsnah	33	III
Salzburg Fürstenallee	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	33	III
Salzburg Almgasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	33	III
Salzburg Emil-Kofler-Gasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	35	III
Salzburg Europark 1	Stadt Salzburg	verkehrsnah	35	III
Salzburg Eichpointweg	Stadt Salzburg	autobahnnah	37	III
Salzburg Linzer Bundesstraße	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	39	III
Salzburg Sinnhubstrasse	Stadt Salzburg	Wohngebiet, verkehrsnah	41	IV
Salzburg Vogelweiderstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	43	IV
Salzburg Rudolfsplatz	Stadt Salzburg	verkehrsnah	**)	IV
Salzburg Roseggerstrasse	Stadt Salzburg	verkehrsnah	51	IV

*) Datenverfügbarkeit < 75%

***) Durch einen Verkehrsunfall an der Messstation Rudolfsplatz konnte kein belastbarer Wert über die gesamte Messperiode verifiziert werden, daher wird nur die Klasse angegeben

Wie in *Abbildung 6* ersichtlich sind 5 Stationen über den IG-L Grenzwert. Die Messstation Rudolfsplatz wird aufgrund des Verkehrsunfalles nicht dargestellt. Die restlichen Standorte liegen unter dem Grenzwert.

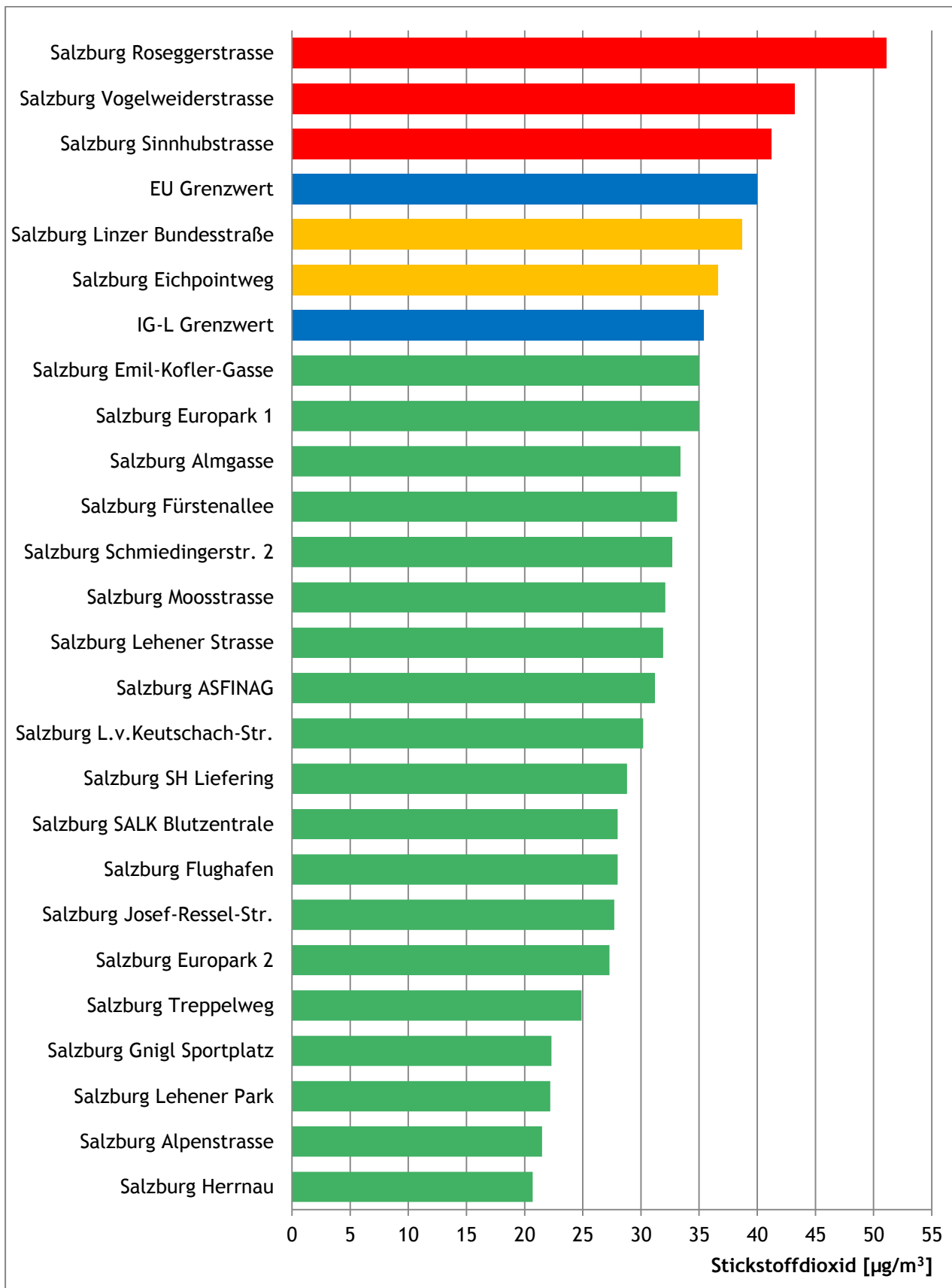


Abbildung 6: Ergebnisse Passivsammler Stadt Salzburg

3.2.2 Stadt Salzburg - Messstandorte



Abbildung 7: Messstandorte Passivsammler Stadt Salzburg

3.2.3 Flachgau

Im Bezirk Flachgau wurden 13 Passivsammler aufgestellt. Diese befinden sich in Wohn- und Industriegebieten, sowie an Bundesstraßen und Nähe der Autobahn.

Tabelle 5: JMW NO₂ Flachgau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Grödig Goisweg	Flachgau	industrienah	16	I
Grödig Gartenau St.Leonhard	Flachgau	industrienah	18	I
Wals Ortsrand	Flachgau	städtischer Hintergrund	19	I
Grödig Kapellenweg	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	23	I
Eugendorf Feuerwehr	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Anif B150	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Bergheim Lagerhausstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Bergheim Plainwiesenweg	Flachgau	autobahnnah	27	II
Strasswalchen Bundesstrasse	Flachgau	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Bergheim Siggerwiesen	Flachgau	verkehrsnah	32	III
Bergheim L118 Parkplatz	Flachgau	verkehrsnah	34	III
Eugendorf Bundesstrasse 2	Flachgau	verkehrsnah	36	III
Wals Bahnweg	Flachgau	autobahnnah	40	III

6 Messstationen sind der Klasse I zuzuordnen. Diese befinden sich in verkehrsnahen Wohngebieten bzw. im städtischen Hintergrund. Weitere 7 Messstationen sind Klasse II und III. Der Aufstellungsort von diesen ist zumeist verkehrsnah oder in der Nähe der Autobahn.

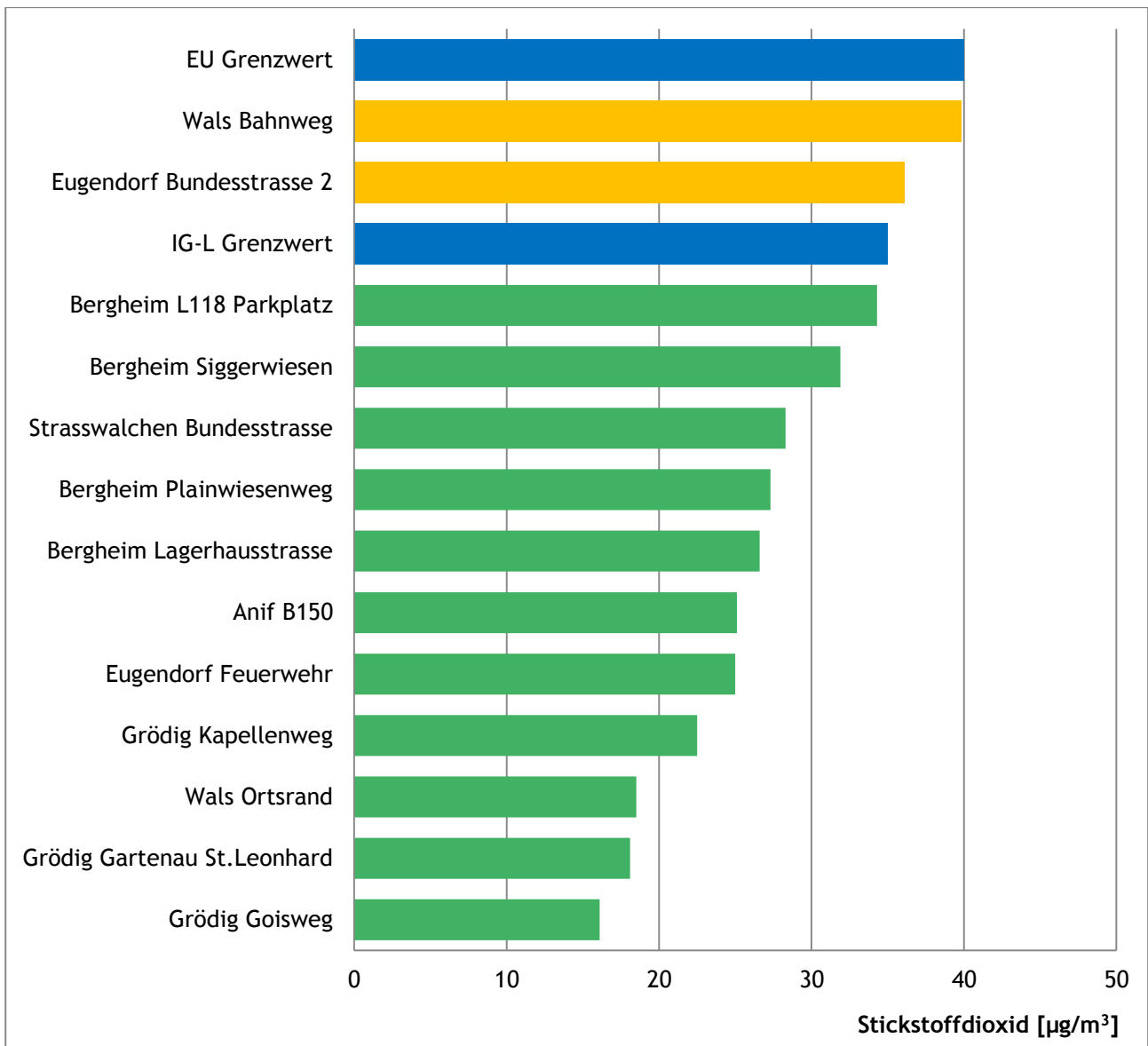


Abbildung 8: Ergebnisse Passivsammler Flachgau

3.2.4 Flachgau- Messstandorte

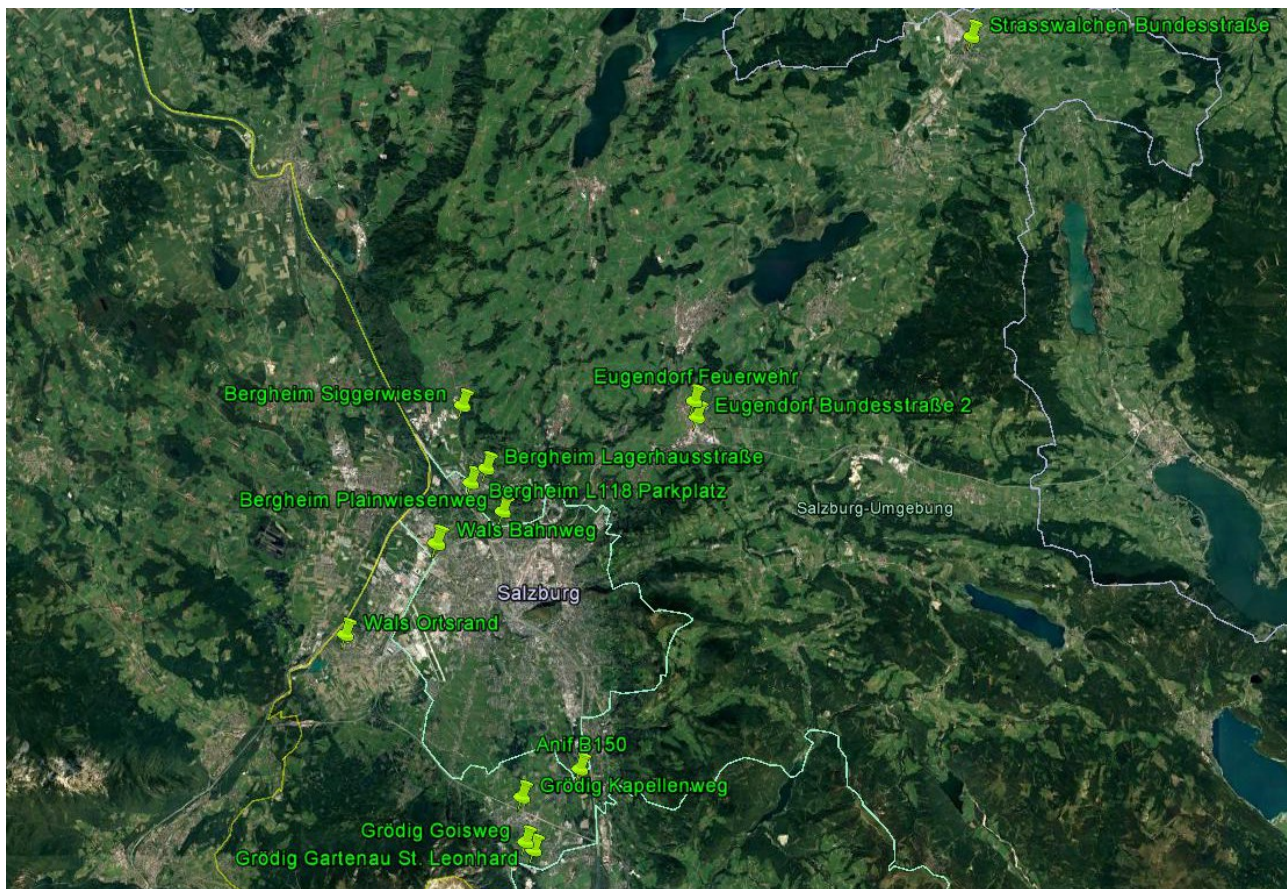


Abbildung 9: Messstandorte Passivsammler Flachgau

3.2.5 Tennengau

Im Tennengau sind 15 Passivsammler montiert. Diese sind zumeist verkehrs- oder industrienah situiert. Der Messort Bad Vigaun dient zur Beurteilung der Immissionssituation des Kurortes.

Tabelle 6: JMW NO₂ Tennengau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Bad Vigaun Riedl	Tennengau	ländlicher Hintergrund	10	I
Hallein Winterstall	Tennengau	ländlicher Hintergrund	11	I
Hallein Steinbachbauer	Tennengau	industrienah	14	I
Bad Vigaun Kurzentrum	Tennengau	regionaler Hintergrund	16	I
Hallein Kraihammer 1	Tennengau	industrienah	16	I
Hallein Domenigweg	Tennengau	verkehrsnahe	18	I
Hallein Rif Birkenweg	Tennengau	industrienah	19*)	I
Hallein Solvay-Halvic-Str	Tennengau	industrienah	21	I
Kuchl Altersheim	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnahe	22	I
Bad Vigaun Kirche	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnahe	25	I
Hallein Burgfried	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnahe	27	II
Puch Bahnhof	Tennengau	Wohngebiet, verkehrsnahe	27	II
Hallein B159 Messstation	Tennengau	verkehrsnahe	38	III
Kuchl A10	Tennengau	verkehrsnahe	45	IV
Hallein A10 Messstation	Tennengau	verkehrsnahe	49	IV

*) Datenverfügbarkeit < 75%

12 Messstationen befinden sich in der Klasse I bzw II. Diese befinden sich im ländlichen Hintergrund oder sind industrienah positioniert. Die Messstelle Hallein B159 ist der Klasse III zuzuordnen. Die autobahnnahen Stationen Kuchl und Hallein A10 sind Klasse IV.

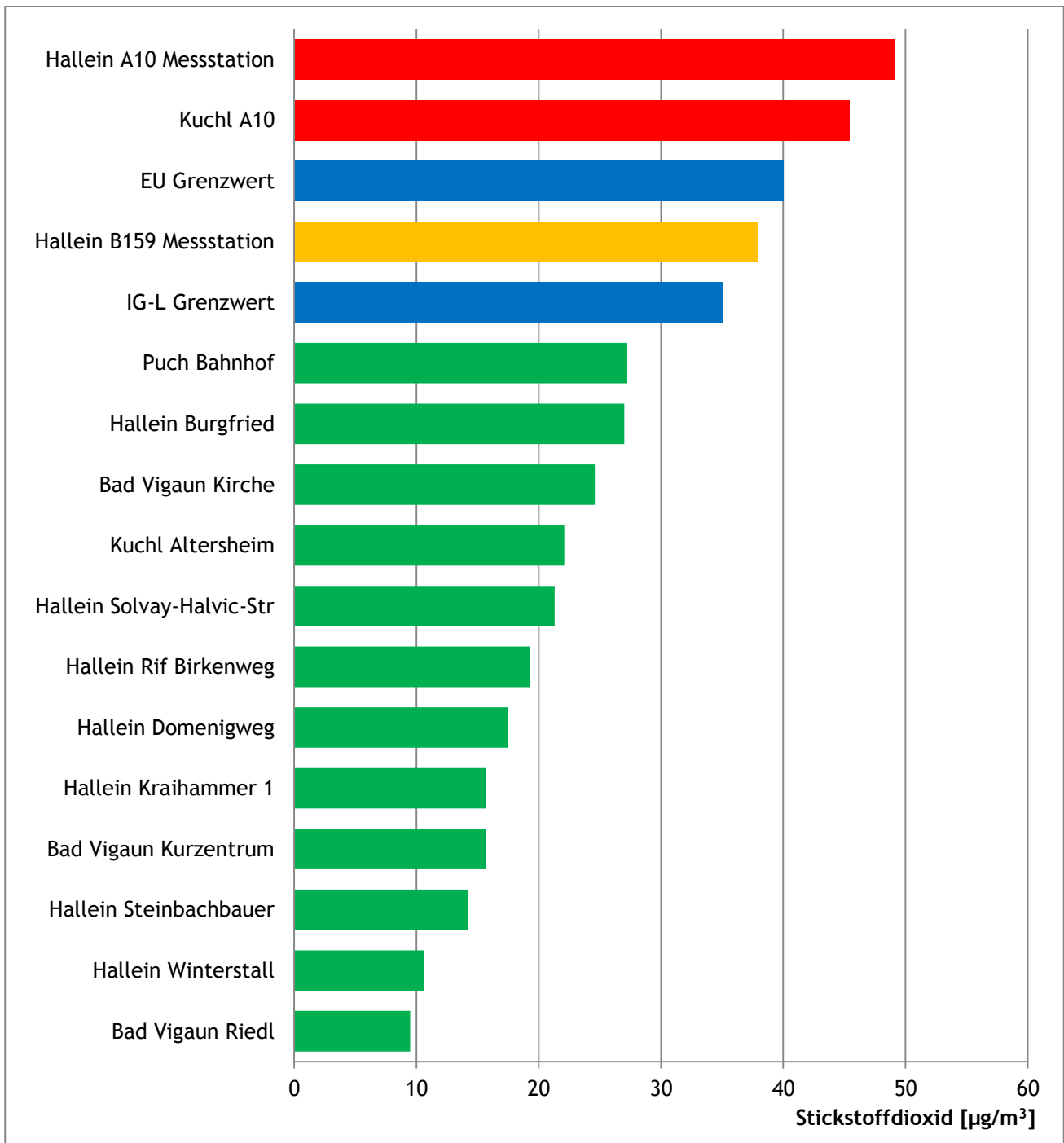


Abbildung 10: Ergebnisse Passivsammler Tennengau

3.2.6 Tennengau -Messstandorte

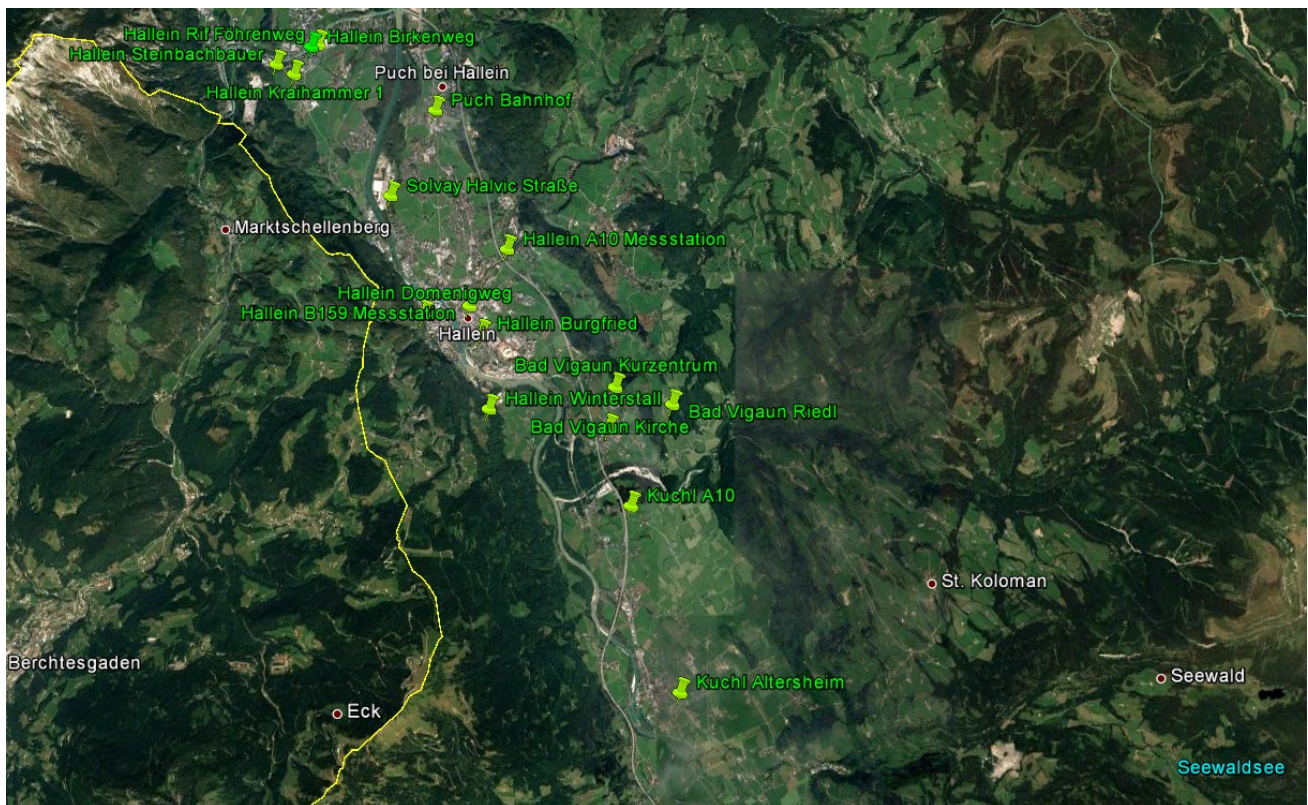


Abbildung 11: Messstandorte Passivsammler Tennengau

3.2.7 Pongau

An 14 Messstellen werden im Pongau Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammler-
röhrchen durchgeführt. Die beiden Messorte in Bad Hofgastein bzw. in St.Veit dienen zur
Überwachung der Immissionsituation in Kurorten. Der Messort Tenneck wurde industrie-
nah neben dem Eisenwerk gewählt.

Tabelle 7: JMW NO₂ Pongau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Werfenweng Ruhdorf	Pongau	Wohngebiet	9	I
St.Johann Urreiting	Pongau	regionaler Hintergrund	16	I
Bad Hofgastein Kurpark	Pongau	Wohngebiet	16	I
St.Veit Schule	Pongau	Wohngebiet	16	I
Werfenweng Gemeindeamt	Pongau	Wohngebiet	17	I
Bischofshofen Friedhof	Pongau	Wohngebiet	18	I
Tenneck Eisenwerk	Pongau	industrienah	18	I
Radstadt Feuerwehr	Pongau	Wohngebiet	19	I
St.Johann Palfner Dörfel m	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	20	I
St.Johann Palfner Dörfel o	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	20	I
St.Johann Palfner Dörfel u	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	25	I
Radstadt Bundesstrasse 2	Pongau	verkehrsnah	27	II
St.Veit Marktplatz	Pongau	Wohngebiet, verkehrsnah	28	II
Radstadt Bundesstrasse 1	Pongau	verkehrsnah	33	III

Alle Messstationen, außer Radstadt Bundesstraße 1, da dieser direkt neben der B99 auf-
gestellt ist, weisen Klasse I bzw. II auf. Weiters überschreitet keine einzige Messstation
den IG-L Grenzwert.

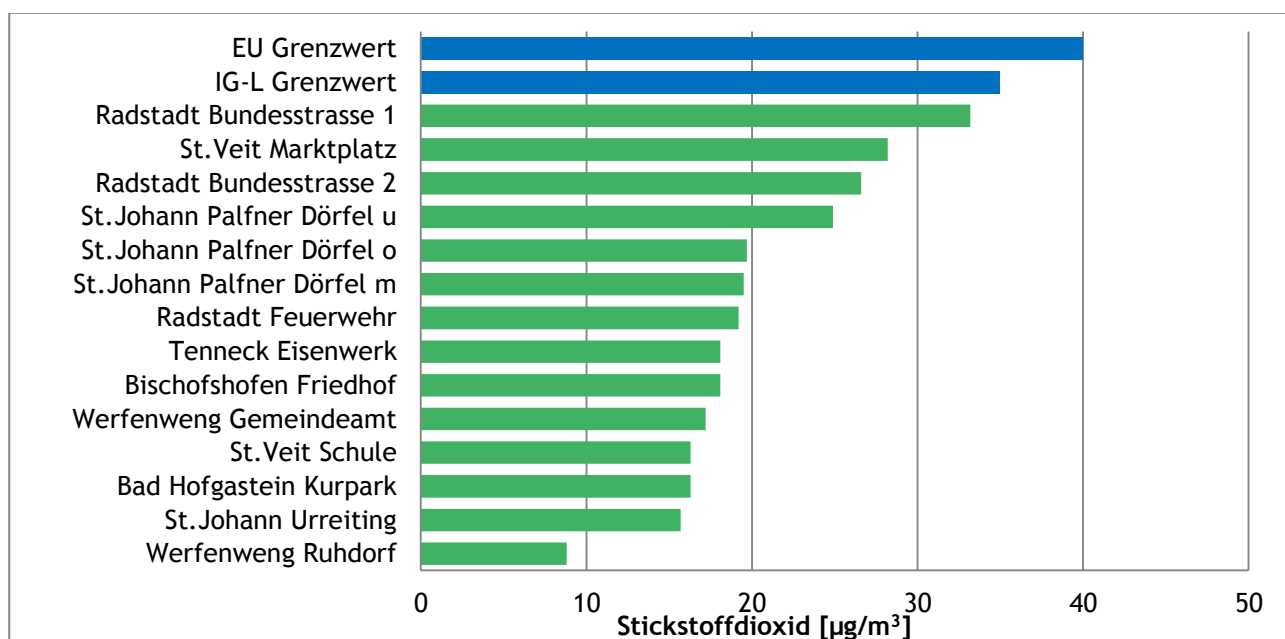


Abbildung 12: Ergebnisse Passivsammler Pongau

3.2.8 Pongau - Messstandorte

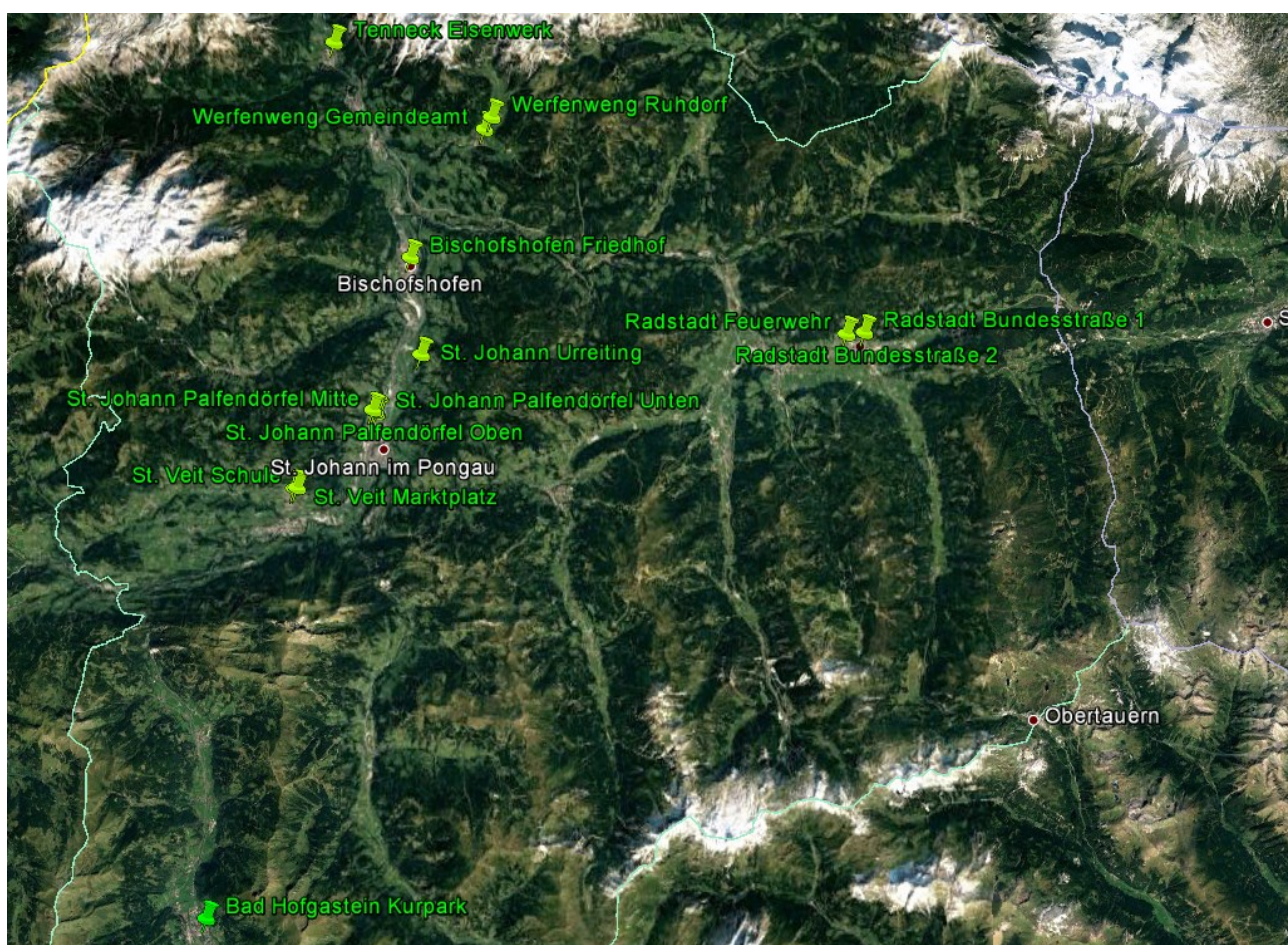


Abbildung 13: Messstandorte Passivsammler Pongau

3.2.9 Pinzgau

Die sieben Messstationen im Pinzgau sind zumeist in Wohngebieten bzw. industrienah situiert.

Tabelle 8: JMW NO₂ Pinzgau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Saalfelden Försterweg	Pinzgau	Wohngebiet	15	I
Lend Buchberg	Pinzgau	industrienah	16	I
Maishofen Kirchham	Pinzgau	Wohngebiet	17	I
Bruck Oberhof	Pinzgau	Wohngebiet	17	I
Saalbach Rotes Kreuz	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	26	II
Zell am See Gemeinde	Pinzgau	Wohngebiet, verkehrsnah	27	II
Saalfelden Kaiserallee	Pinzgau	verkehrsnah	35	III

Vier Messstationen (eine davon industrienah) weisen Klasse I auf. Die restlichen drei sind verkehrsnah an viel befahrenen Straßen montiert und weisen Klasse II und III auf.

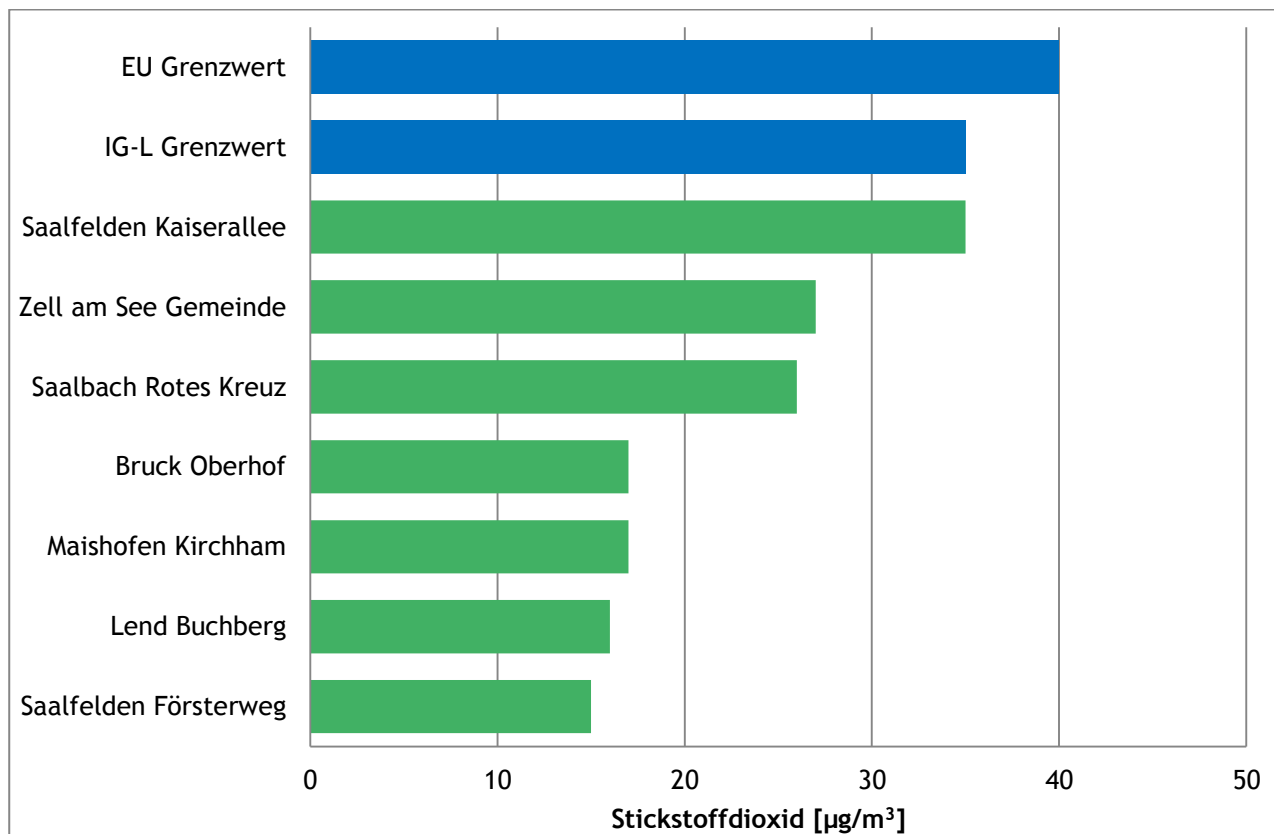


Abbildung 14: Ergebnisse Passivsammler Pinzgau

3.2.10 Pinzgau -Messstandorte

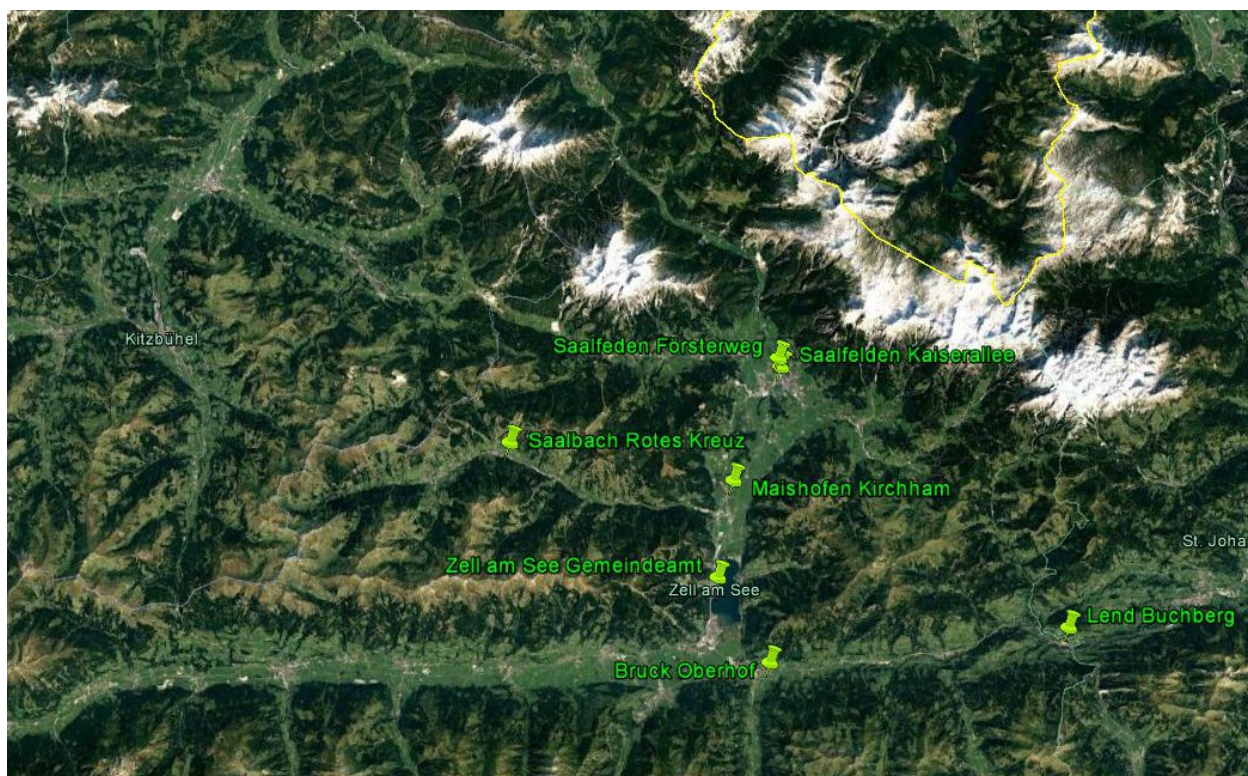


Abbildung 15: Messstandorte Passivsammler Pinzgau

3.2.11 Lungau

Im Lungau sind fünf Passivsammlermessstellen installiert. Davon sind drei in Wohngebieten und zwei in Autobahnnähe bzw. verkehrsnah aufgestellt. Der Messpunkt in Mariapfarr wird zur Überwachung der Immissionssituation in Kurorten herangezogen.

Tabelle 9: JMW NO₂ Lungau - Klasseneinteilung

Messort	Bezirk	Siedlungsstruktur	NO ₂ [µg/m ³]	Klasse
Mariapfarr Zentrum	Lungau	Wohngebiet	7	I
Tamsweg Krankenhaus	Lungau	Wohngebiet	12	I
St.Michael Wastlwirt	Lungau	Wohngebiet	17	I
St.Michael Autobahnmeisterei	Lungau	verkehrsnah	26	II
Zederhaus Agip Raststätte	Lungau	autobahnnah	31	II

Drei Messpunkte entsprechen Klasse I. Zwei Passivsammler entsprechen der Klasse II. Diese sind verkehrsnah bzw. neben der Tauernautobahn situiert.

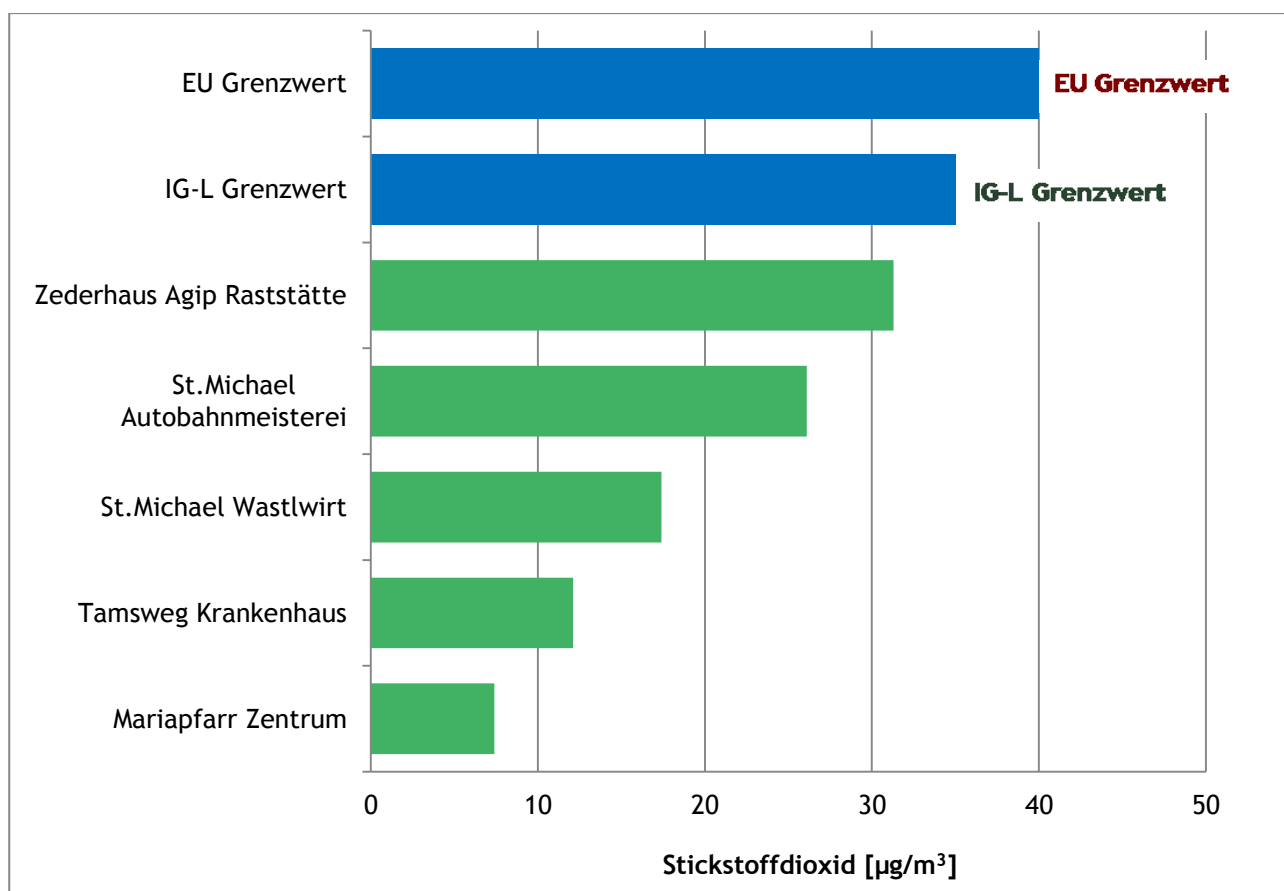


Abbildung 16: Ergebnisse Passivsammler Lungau

3.2.12 Lungau - Messstandorte

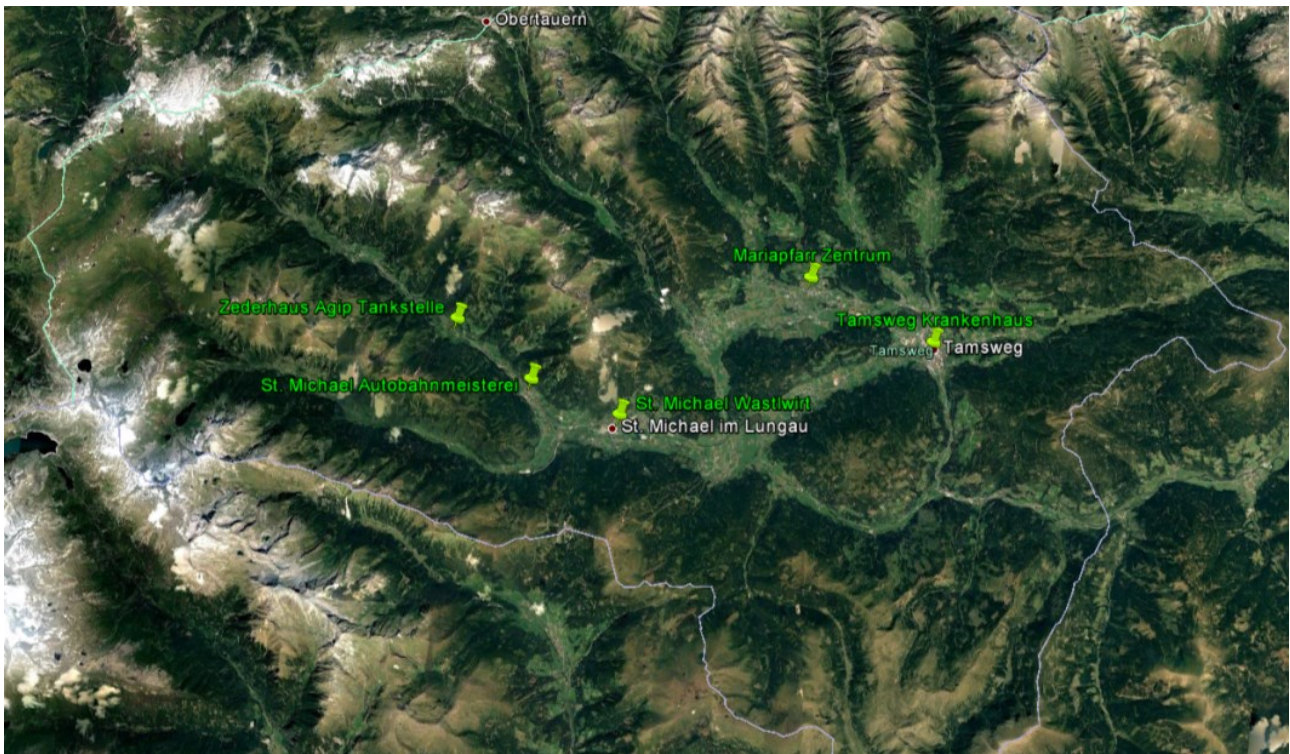


Abbildung 17: Messstandorte Passivsammler Lungau

3.3 Meteorologie

Abbildung 18 stellt den Temperaturverlauf im Vergleich zum langjährigen Mittel dar. Aus dieser geht hervor, dass der Februar und April, sowie September wärmere Temperaturen im Vergleich zum langjährigen Mittel aufwiesen.

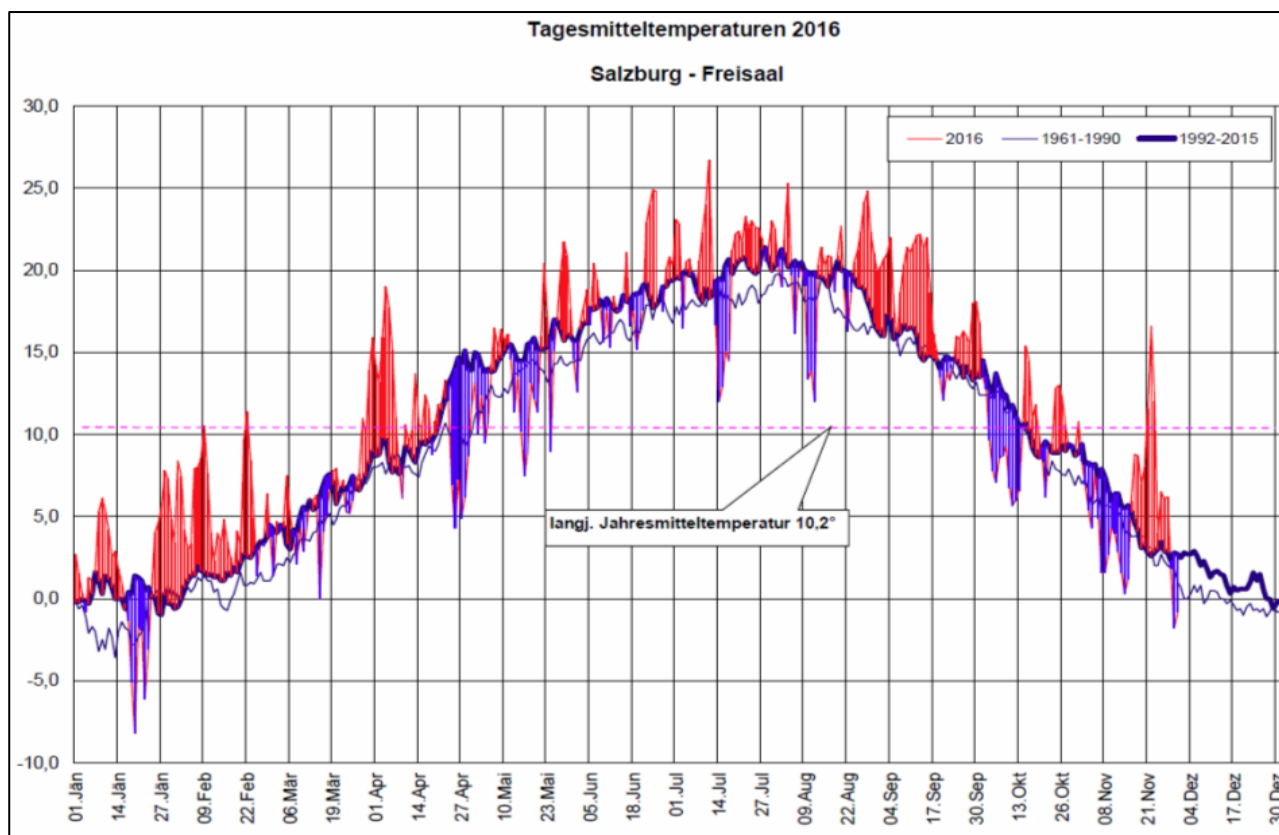


Abbildung 18: Temperaturverlauf 2016 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen im Land Salzburg 2016 $0,5^{\circ}\text{C}$ bis $1,5^{\circ}\text{C}$ über den langjährigen Klimawerten. Es war eines der wärmsten Jahre, seit es meteorologische Messungen gibt.

Deutlich wärmer als im Klimamittel war es vor allem im Februar, aber auch im Jänner, April, Juni, Juli, August, September und Dezember waren die Monatsmitteltemperaturen überdurchschnittlich hoch. Durchschnittliche Temperaturen gab es in den Monaten März und November. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Mai und im Oktober.

Im September und im Dezember gab es im ganzen Land viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Februar, Juli und Oktober auf.

4 Diskussion

4.1 Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen

In den letzten Jahren zeichnete sich, wie in *Abbildung 19* dargestellt, ein leicht sinkender Trend der Stickstoffdioxidkonzentrationen ab.

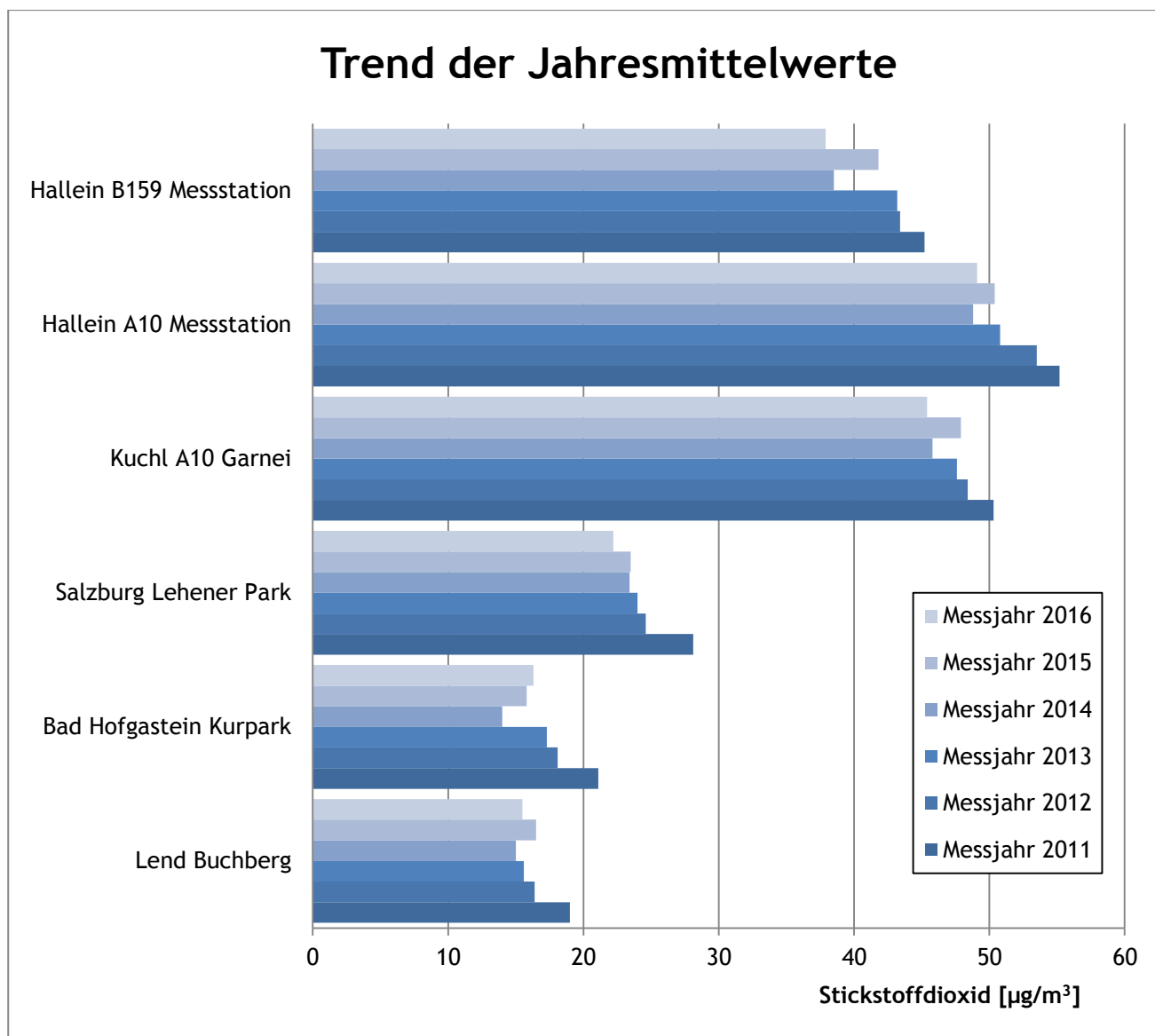


Abbildung 19: Trend der Jahresmittelwerte

4.2 Jahreszeitlicher Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen

In *Abbildung 20* ist der jahreszeitliche Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen an drei verschiedenen Standorten für das Jahr 2016 dargestellt. Die Messstelle Werfenweng Ruhrdorf ist eine höhergelegene Hintergrundmessstelle, die Messstelle Herrnau entspricht dem städtischen Hintergrund der Stadt Salzburg. Diese beiden Messstellen weisen einen typischen jahreszeitlichen Schadstoffverlauf auf. Während der Sommermonate liegt die NO_2 -Belastung deutlich niedriger als während der Wintermonate, in denen ungünstigere meteorologische Bedingungen (Inversionen, geringe Windgeschwindigkeiten) herrschen.

Weiters ist der NO_2 -Verlauf der autobahnnahen Messstelle A10 Hallein dargestellt. Man erkennt, dass die Schwankungen weniger stark ausgeprägt sind wie bei den anderen beiden Messstellen, da der Stickstoffoxid-Emissionen hauptsächlich von der Verkehrsbelastung herrührt. Besonders auffallend dabei ist der Anstieg in den Monaten Juli und August. Dieser ist auf den Urlauberreiseverkehr auf der Tauernautobahn rückzuführen.

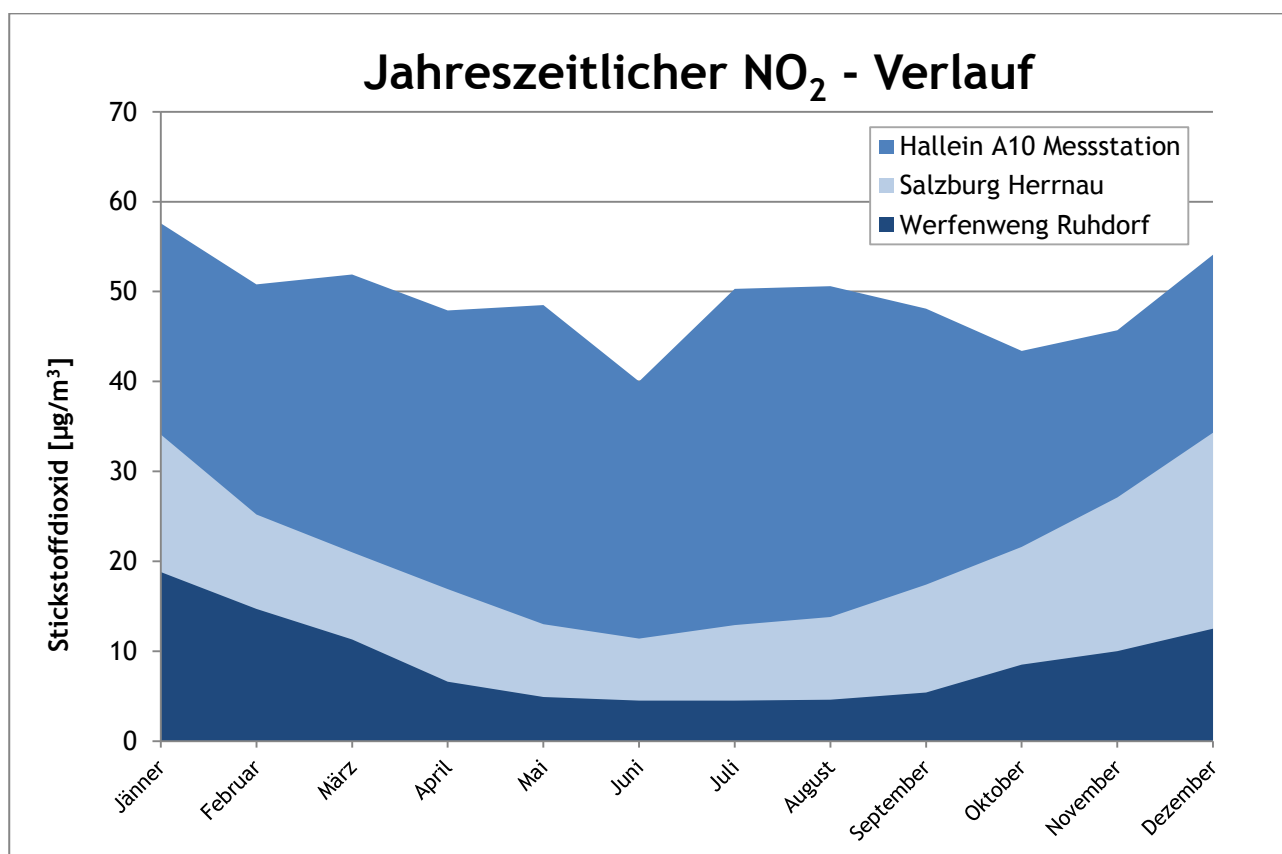


Abbildung 20: Jahreszeitlicher NO_2 -Verlauf



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,
Josef Schmitzberger, MSc,
DI (FH) Katja Krämer

Druck: Hausdruckerei Land Salzburg

Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg

Stand: Juni 2017



LAND
SALZBURG

Umwelt