



Luftgüte

Jahresbericht 2013



Umwelt
Land Salzburg

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
3	GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN	6
3.1	ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß IG-L	6
3.1.1	<i>Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L</i>	6
3.1.2	<i>Zielwerte gemäß IG-L</i>	8
3.2	ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß OZONGESETZ.....	9
3.2.1	<i>Grenzwerte gemäß Ozongesetz</i>	9
3.2.2	<i>Zielwerte gemäß Ozongesetz</i>	9
4	BESCHREIBUNG DES MESSNETZES	10
4.1	AUTOMATISCHES LUFTGÜTEMESSNETZ.....	10
4.2	MOBILE MESSUNGEN	11
4.3	METEOROLOGISCHES MESSNETZ – TEMPIS	13
5	ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG	14
5.1	LUFTSCHADSTOFFE: VERFÜGBARKEIT IN %	14
5.2	METEOROLOGIE: VERFÜGBARKEIT IN %	14
	MESSGERÄTEBESTÜCKUNG DER MESSSTELLEN	15
5.3	MESSPRINZIPIEN UND NACHWEISGRENZEN	15
5.4	STABILITÄT* DES MESSSYSTEMS IM JAHR 2013	15
6	BEWERTUNG DER LUFTGÜTE IN TAGEN	16
7	MESSERGEBNISSE	17
7.1	SCHWEFELDIOXID	18
7.2	KOHLENMONOXID.....	19
7.3	OZON	19
7.4	STICKSTOFFDIOXID	21
7.5	BENZOL	28
7.6	FEINSTAUB (PM ₁₀).....	29
7.6.1	<i>Feinstaubsituation zum Jahreswechsel und zu Ostern</i>	29
7.6.2	<i>Anteil des Winterdienstes am Feinstaub</i>	32
7.7	FEINSTAUB (PM _{2,5})	33
7.8	ELEMENTARER KOHLENSTOFF (RUß)	35
7.9	BLEI IM PM ₁₀	36
7.10	ARSEN, KADMIIUM UND NICKEL IM FEINSTAUB	37
7.11	BENZO(A)PYREN	37
8	STAUBDEPOSITION	39

9	WETTERGESCHEHEN IM JAHR 2013	41
9.1	WITTERUNGSVERLAUF IM JAHR 2013.....	42
10	GRENZ-, ALARM- UND ZIELWERTE	43
10.1	IMMISSIONSSCHUTZGESETZ-LUFT: BGBL. NR. 115/1997 IDGF	43
10.2	OZONGESETZ (BGBL. NR. 210/1992) IDGF.....	44
11	ANHANG : ABKÜRZUNGEN	45

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen **Überblick über die Luftgütesituation** im Land Salzburg im **Jahr 2013**. Basis hierfür sind die Luftgütemessungen, die vom Salzburger Luftgütemessnetz der Abteilung 5 - Umweltschutz und Gewerbe, im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) sowie des Ozongesetzes durchgeführt werden. Die Luftgütesituation wird in erster Linie durch die Bewertung der Immissionsbelastung in Relation zu den Grenzwerten, Zielwerten und Schwellenwerten, wie sie im IG-L sowie im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

Aufgrund der relativ günstigen Meteorologie im Jahr 2013 lag die Belastung mit **Feinstaub (PM₁₀)** auf einem **unterdurchschnittlichen Niveau**. Der Grenzwert der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L für PM₁₀ wurden im Jahr 2013 (nach Abzug des Beitrages durch Streusalz) an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Das Jahr 2013 war somit das dritte Jahr in Folge in dem alle Grenzwerte für PM₁₀ eingehalten wurden.

Erfreulich ist auch der **rückläufige Trend** bei den gesundheitlich besonders relevanten Komponenten **PM_{2,5}** und **Ruß**. Bei PM_{2,5} wurde zwar gegenüber dem Jahr 2012 ein leichter Anstieg registriert, der langfristige Trend seit Messbeginn (2005) zeigt aber an verkehrsnahen Standorten einen deutlichen Rückgang. Noch deutlicher fiel die Reduktion bei Ruß (elementarer Kohlenstoff) aus. Seit dem Jahr 2000 konnten der toxikologisch bedeutende Ruß-Anteil im Feinstaub an verkehrsnahen Standorten um ca. 55% gesenkt werden.

Der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** (180 µg/m³) wurde im Jahr 2013 an einem Tag an den beiden Messstellen Haunsberg und Hallein Winterstall **überschritten**. Der maximale Ozonwert (MW1) wurde mit 188 µg/m³ in den späten Nachmittagsstunden des 3. August am Haunsberg gemessen.

Die Konzentrationen **von Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol, Benzo(a)Pyren** sowie der **Schwermetalle im Feinstaub** zeigten einen gleichbleibenden bis leicht rückläufigen Trend und es wurden alle Grenzwerte im Jahr 2013 eingehalten.

Der **Halbstundengrenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂)** des Immissionsschutzgesetz-Luft wurde in Zell am See aufgrund eines defekten Blockheizkraftwerkes an zwei Tagen im September überschritten. An allen anderen Messstellen wurde der Kurzzeitgrenzwert des IG-L eingehalten. Der Kurzzeitgrenzwert der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2013 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten.

Die **größte Herausforderung** im Bereich der Luftreinhaltung stellt aber nach wie vor die **Langzeitbelastung mit Stickstoffdioxid** dar. Der Jahresgrenzwert für NO₂ wurde, wie in den Jahren davor, auch im Jahr 2013 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salz-

burg überschritten. Gegenüber dem Jahr 2012 zeigt sich dabei ein uneinheitlicher bis leicht sinkender Trend an den Messstellen des Landes.

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide ist zum überwiegenden Teil der Straßenverkehr, **insbesondere Dieselmotoren**. Die europäische Grenzwertgesetzgebung für NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw hat in den letzten 20 Jahren in der Realität zu keiner Abnahme der spezifischen Fahrzeugemissionen geführt. Hier ist vor allem die **Abgasgesetzgebung auf EU-Ebene** gefordert die Stickstoffoxidemissionen von Dieselfahrzeugen drastisch zu beschränken. Ob die EURO 6 Norm, die ab 2015 verpflichtend für alle Pkw's eingeführt wird, die Erwartungen erfüllt, bleibt abzuwarten.

2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung 5 - Umweltschutz und Gewerbe - nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2013 für alle Luftverunreinigungen vor, für die österreich- und europaweit einheitliche Grenz- und Zielwerte festgelegt worden sind.

Zur Überwachung der Luftqualität im Land Salzburg betreibt das Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 5 – Umweltschutz und Gewerbe ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit zwölf permanent betriebenen Messstationen sowie drei mobilen Messeinheiten. Das automatische Luftmessnetz – SALIS – ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit knapp 30 Jahren.

In Vollzug des gesetzlichen Auftrages vom § 9 des **Salzburger Luftreinhaltegesetzes für Heizungsanlagen** sowie des **Immissionsschutzgesetzes Luft** (IG-L) und des **Ozongesetzes** wurde die Überwachung der Luftqualität im Jahr 2013 mit dem automatischen Messsystem SALIS weitergeführt und an neue gesetzliche Rahmenbedingungen angepasst. Die Messnetzbetreiber sind verpflichtet, die Ergebnisse der Immissionsmessungen in zusammengefasster Form zu veröffentlichen. Das **Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz Luft**, (BGBl. II Nr. 127/2012) sieht dazu im § 35 folgende Mindestinhalte vor:

1. die Jahresmittelwerte der gemäß den Anlagen 1 und 2 IG-L zu messenden Schadstoffe sowie für Stickstoffoxide (NO_x) für das abgelaufene Kalenderjahr;
2. Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L sowie in Verordnungen gemäß § 3 Abs. 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- bzw. Zielwerte, jedenfalls über die Messstellen, die Höhe und die Häufigkeit der Überschreitungen;
3. Angaben der eingesetzten Messverfahren;
4. eine Charakterisierung der Messstellen;
5. Berichte über Vorerkundungsmessungen und deren Ergebnisse, insbesondere über dabei festgestellte Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte;
6. einen Vergleich mit den Jahresmittelwerten der vorangegangenen Kalenderjahre.

Im Folgenden werden nur die permanenten Messstellen gemäß diesen Vorgaben tabellarisch ausgewertet. Die Messergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst.

3 Grenzwertüberschreitungen

3.1 Überschreitungen gemäß IG-L

3.1.1 Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L

Das österreichische Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I 77/2010) legt für bestimmte Luftschadstoffe Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit fest. Im Falle der Überschreitung eines Grenzwertes hat der jeweilige Betreiber der Messstellen festzustellen, ob diese Überschreitung auf eine in absehbarer Zeit nicht mehr zu erwartende erhöhte Immission bzw. einen Störfall zurückgeführt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so ist gemäß § 8 IG-L eine **Statuserhebung** durchzuführen, innerhalb derer die Ursachen der Grenzwertüberschreitung zu ermitteln sind. Die Statuserhebungen sowie die darauf aufbauenden Maßnahmenpläne sind auf der Homepage der Umweltschutzabteilung unter der Internetseite <http://www.salzburg.gv.at/luftreinhaltung> abrufbar.

Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Benzol

Diese drei Schadstoffe liegen weiterhin auf einem niedrigen Niveau und es wurde seit Jahren keine Grenzwertüberschreitungen mehr festgestellt.

Die Grenzwerte für **Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2013 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten und liegen alle Werte auf einem sehr niedrigen Niveau.

Benzo(a)Pyren

Der Zielwert für Benzo(a)Pyren ist in der Anlage 5b des IG-L mit 1 ng/m³ als Jahresmittelwert festgelegt. Der Zielwert darf ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gilt der Zielwert als Grenzwert.

Der **Grenzwert** für **Benzo(a)pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2013 im Land Salzburg **eingehalten**. Gegenüber dem Jahr 2012 lagen die Benzo(a)Pyren Werte in etwa auf dem gleichen Niveau. Generell ist aber ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)Pyren seit dem Jahr 2000 zu beobachten.

Feinstaub - PM₁₀

Im Immissionsschutzgesetz-Luft ist der Grenzwert für PM₁₀ mit 50 µg/m³ als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Basierend auf der Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa änderte die Novelle des IG-L aus dem Jahr 2010 die Kriterien bei der Ermittlung der Überschreitung des Grenzwertkriteriums für Feinstaub. Es ist nun möglich den Anteil des Winterdienstes (Streusalz bzw. Streusplitt) in Abzug zu bringen (siehe Kapitel 7.5.2).

Der **Grenzwert** der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub (PM₁₀)** wurden im Jahr 2013 an allen Messstellen (nach Abzug des Winterdienstanteiles) im Land Salzburg **eingehalten**. Das Jahr 2013 ist somit das dritte Jahr in Folge in dem die Grenzwerte für Feinstaub eingehalten wurden.

Stickstoffdioxid - NO₂

Im Immissionsschutzgesetz-Luft ist für Stickstoffdioxid ein Kurzzeit- sowie eine Langzeitgrenzwert festgelegt. Der Kurzzeitgrenzwert liegt bei 200 µg/m³ als Halbstundenwert und der Langzeitgrenzwert liegt bei 30 µg/m³ (derzeit +5 µg/m³ Toleranzmarge) als Jahresmittelwert. In der EU-Richtlinie wurde der Jahresgrenzwert mit 40 µg/m³ festgelegt und der Kurzzeitgrenzwert mit 200 µg/m³ (als MW1) der bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

Station	Datum	Uhrzeit	max. HMW in µg/m ³
Zell am See	09.09.2013	19:30	228
Zell am See	11.09.2013	18:00	248

Tabelle 1: Grenzwertüberschreitung bei NO₂ (HMW) im Jahr 2013

Der **Halbstundengrenzwert** für **Stickstoffdioxid** des Immissionsschutzgesetz-Luft wurde in Zell am See aufgrund eines defekten Blockheizkraftwerkes, das in unmittelbarer Nähe der Luftgütemessstelle liegt, an zwei Tagen überschritten. Der höchste Wert wurde mit 248 µg/m³ gemessen. Der **Grenzwert der EU-Richtlinie** wurde im Jahr 2013 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**.

Die wesentlich größere Herausforderung im Bereich der Luftreinhaltung stellt die **Langzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid dar. An folgenden Messstellen im Land Salzburg wurde im Jahr 2013 der **Jahresgrenzwert** des IG-L überschritten:

Stickstoffdioxid Jahresgrenzwert: (Grenzwert für 2013: 35 µg/m³)

Standort	JMW in µg/m ³
Salzburg Rudolfsplatz	52
Hallein A10	52
Hallein B159	43

Tabelle 2: Grenzwertüberschreitung bei NO₂ (JMW) im Jahr 2013

Der Jahresgrenzwert der EU-Richtlinie (40 µg/m³) wurde ebenso an diesen drei Messstellen überschritten.

Der **Langzeitgrenzwert** für **Stickstoffdioxid** des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2013 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg **überschritten**. Im Vergleich zum Jahr 2012 wurde ein gleichbleibender bis leicht sinkender Trend der NO₂-Belastung registriert.

3.1.2 Zielwerte gemäß IG-L

Zielwert für Stickstoffdioxid

Der Zielwert für Stickstoffdioxid ist in der Anlage 5a des IG-L mit 80 µg/m³ als Tagesmittelwert festgelegt. An folgenden Messstellen wurde dieser Zielwert überschritten:

Standort	Tage mit Überschreitungen
Salzburg Rudolfsplatz	11
Salzburg Mirabellplatz	1
Hallein B159	6
Hallein A10	8
Zederhaus	8

Tabelle 3: Zielwertüberschreitung bei NO₂ (TMW) im Jahr 2013

Der **Zielwert** für **Stickstoffdioxid** wurde an mehreren Messstellen im Jahr 2013 im Land Salzburg **überschritten**. Gegenüber dem Jahr 2012 gab es eine Abnahme der Tage mit Überschreitungen dieses Zielwertes.

3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

3.2.1 Grenzwerte gemäß Ozongesetz

Das österreichische Ozongesetz (BGBl. 210/1992, idgF) legt zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor akut hohen Ozonbelastungen Warnwerte für Ozon fest. Die **Alarmschwelle** liegt bei $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** liegt bei $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jeweils als Einstundenmittelwert (MW1).

Der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2013 an einem Tag an zwei Messstellen **überschritten**. Der **Alarmwert** wurde im Jahr 2013 an allen Messstellen eingehalten. Gegenüber dem Jahr 2012 bedeutet dies eine leichte Zunahme.

Station	Datum	Uhrzeit	max. MW1 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hallein Winterstall	03.08.2013	16:00	181
Haunsberg	03.08.2013	19:00	188

3.2.2 Zielwerte gemäß Ozongesetz

Der Zielwert des Ozongesetzes sieht eine Überschreitung des höchsten MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über drei Jahre vor. Als Zielwert für die Vegetation wurde ein AOT40 von $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ festgelegt.

Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurde dieser Zielwert im Jahr 2013 an mehreren Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2013	AOT40* $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$
Hallein Winterstall	45	17.559
Haunsberg	41	18.168
Salzburg Lehener Park	32	14.183
Salzburg Mirabellplatz	28	11.028
St. Johann im Pongau	30	13.090
St.Koloman	44	19.657
Tamsweg	13	12.320
Zederhaus	18	11.698
Zell am See	24	13.763

* von Mai – Juli berechnet aus MW1 (08:00 -20:00)

Tabelle 4: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2013

Die **Zielwerte** für **Ozon** wurden im Jahr 2013 an mehreren Messstellen im Land Salzburg **überschritten**.

4 Beschreibung des Messnetzes

4.1 automatisches Luftgütemessnetz

Im Bundesland Salzburg werden die Konzentrationen von Luftschadstoffen mit Hilfe des Messsystems SALIS (**SA**lzbürger **L**uftgüte **I**nformations **S**ystem) erfasst. In nachfolgender Tabelle sind die 12 permanenten Messstellen des Salzburger Luftmessnetzes angeführt.

	Standort	Lage	Messziel	Seehöhe	X	Y
Stadt Salzburg	Rudolfsplatz	Verkehrinsel in einem Kreisverkehr	Stadtzentrum mit starker Verkehrsbelastung	425 m	13°03'11,7"	47°47'50,6"
	Lehener Park	Parkanlage in der Nähe eines Wohngebiet	Städtischer Hintergrund	427 m	13°02'05,4"	47°48'56,3"
	Mirabellplatz	Großer Platz in Nähe einer Verkehrsfläche	Stadtzentrum mit durchschnittlicher Verkehrsbelastung	430 m	13°02'35,8"	47°48'20,2"
Tennengau	Hallein B159	Kreisverkehr an der B159	Verkehrs- und Industriebelastung	440 m	13°05'59,8"	47°40'57,3"
	Hallein A10	autobahnahe Messstelle, Nähe Abfahrt Hallein	Verkehrsbelastung	440 m	13°06'29,2"	47°41'28,9"
	Winterstall	Hanglage 200 m über Talboden	Industriebelastung	650 m	13°06'18,5"	47°40'00,1"
	St. Koloman	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Ländliche Hintergrundbelastung	1005 m	13°13'56,1"	47°39'00,1"
Flachgau	Haunsberg	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Ländliche Hintergrundbelastung / Ferntransport	730 m	13°00'56,9"	47°56'11,8"
Pongau	St. Johann	Im Dachniveau der Bezirkshauptmannschaft	Dicht verbautes Siedlungsgebiet	620 m	13°12'19,6"	47°21'05,3"
Lungau	Tamsweg	Parkplatz „untere Postgasse“	Siedlungsgebiet mit geringer Verkehrsbelastung	1010 m	13°48'28,8"	47°07'32,3"
	Zederhaus	Ortsrand neben Tauernautobahn	Verkehrsbelastung	1205 m	13°30'19,1"	47°09'15,1"
Pinzgau	Zell am See	Nähe Eishalle	Wohngebiet	770 m	12°47'42,5"	47°19'35,9"
	Sonnblick	Sonnblick Observatorium; Sonnblickverein, ZAMG	Globale Hintergrundbelastung (GAW)	3106 m	12°57'27,4"	47°03'14,8"

Tabelle 5: Beschreibung der Luftgütestationen



Abbildung 1: Messstellen des Luftmessnetzes SALIS (*Sonnblick gehört Sonnblickverein*)

4.2 mobile Messungen

Neben der Luftgüteüberwachung mit permanenten Messstationen, die gesetzlich in den Messkonzeptverordnungen festgelegt sind, wurden mit den **drei mobilen Messeinheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2013 in den Gemeinden Werfenweng, Krimml und Seekirchen. Weiters wurden im Bereich des Salzburger Flughafens sowie an der Stadtautobahn in Siezenheim Luftgütemessungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst. Eine Übersicht und eine Zusammenfassung über diese Messungen sind im GIS-Online des Landes (www.salzburg.gv.at/landkarten) abrufbar.

In nachfolgender Tabelle sind die Standorte der mobilen Messungen aufgelistet.

Messcontainer	Gemeinde	Standort	Messbeginn	Messende
Messwagen1	Werfenweng	Kindergarten	12.05.2012	27.05.2013
Messwagen1	Krimml	Oberkrimml	29.05.2013	-
Messwagen 2	Hallein	Alte Dürrnbergstrasse	29.11.2012	15.04.2013
Messwagen 2	Salzburg	Flughafen – Aeroclub	10.01.2014	-
Messwagen 3	Seekirchen	Pfarrhof	16.08.2012	07.10.2013
Messwagen 3	Stadtautobahn A1	Siezenheim	17.10.2013	-

Tabelle 6: mobile Messungen im Jahr 2013

4.3 Meteorologisches Messnetz – Tempis

Zur Interpretation der Messwerte von Luftschadstoffen und zur Erstellung von Prognosen dient das **meteorologische Messsystem TEMPIS (TEMPeratur Informations System)**. Die Kontrolle dieser meteorologischen Messwerte erfolgt in Zusammenarbeit mit der Regionalstelle Salzburg der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Soweit für die fachliche Bewertung erforderlich werden auch Daten von Messstationen der ZAMG verwendet. Mit den meteorologischen Daten können in Zusammenarbeit mit der „Wetterdienststelle Salzburg (ZAMG)“ Ausbreitungs- und Vorhersagemodelle erstellt werden (Luftgüteberichte, Ozonprognosen, etc.).

Meteorologische Daten können unter folgender Adresse (halbstündlich aktualisiert) abgerufen werden: <http://www.salzburg.gv.at/luftguete/meteo.htm>

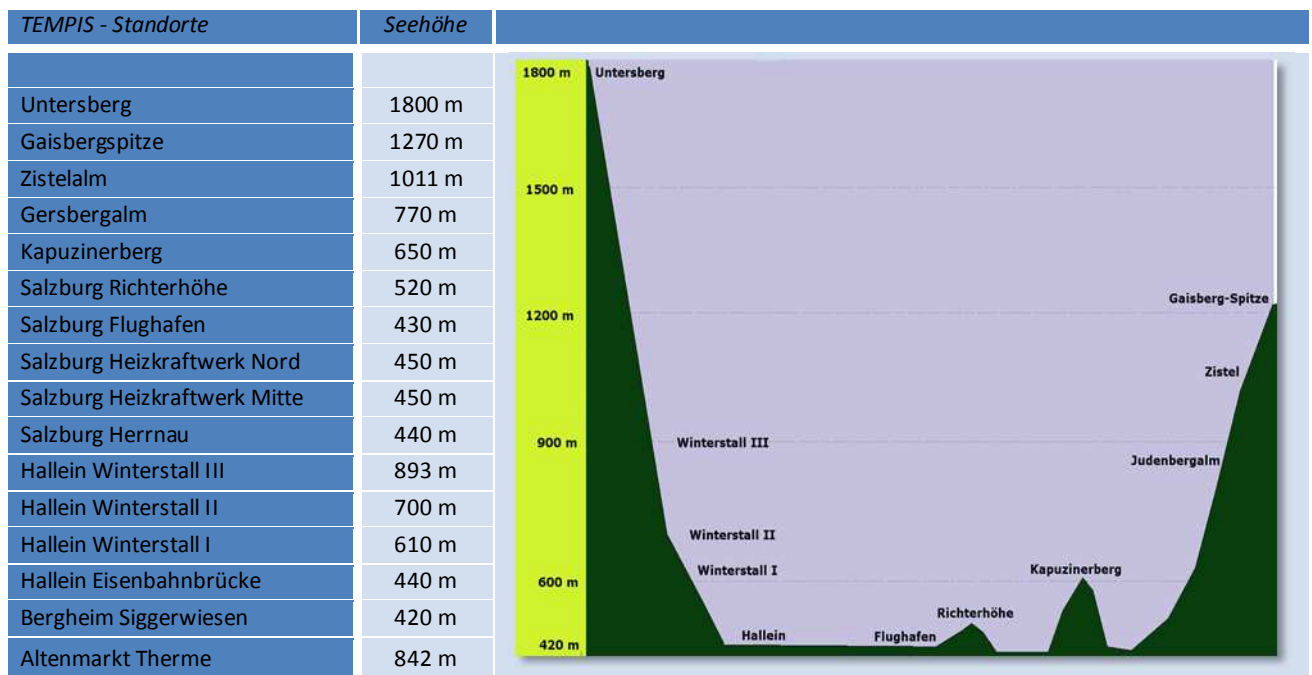


Abbildung 2: Das meteorologische Messnetz – TEMPIS

5 Angaben zur Qualitätssicherung

5.1 Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2013 bis 31.12.2013

Messstelle	SO2	CO	NO2	O3	PM10
Salzburg Rudolfsplatz	-	100,0	100,0	-	99,6
Salzburg Mirabellplatz	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0
Salzburg Lehener Park	100,0	-	100,0	98,7	99,8
Hallein Autobahn	-	100,0	100,0	-	99,6
Hallein B159-Kreisverk.	100,0	100,0	100,0	-	99,9
Hallein Winterstall	99,1	-	99,0	99,3	-
St.Koloman	-	-	-	100,0	-
Haunsberg	-	-	99,7	99,7	-
St.Johann - BH	-	-	100,0	100,0	-
Tamsweg	97,9	100,0	100,0	100,0	96,3
Zederhaus	-	-	99,6	100,0	99,7
Zell am See	-	-	100,0	99,6	95,5

5.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2013 bis 31.12.2013

Messstation	LT	WG	WR36	RF	NS	GS
Flughafen	98,4	98,4	98,4	98,4	-	-
Salzburg Herrnau	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9	99,8
Salzburg Lehener Park	99,9	99,9	99,9	99,9	-	-
Salzburg Mirabellplatz	100,0	100,0	100,0	97,6	-	-
Salzburg Rudolfsplatz	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-
Richterhöhe	100,0	-	-	100,0	-	-
Kapuzinerberg	96,1	88,6	88,6	96,1	-	-
Gaisberg Zistel	100,0	-	-	100,0	-	-
Gaisberg Gersbergalm	53,8	-	-	53,8	-	-
Gaisberg Spitze	94,8	93,9	93,9	94,8	-	-
Bergheim Siggerwiesen	99,9	91,6	91,6	99,9	99,8	99,9
Haunsberg	99,8	99,8	99,8	96,1	-	-
Untersberg	98,8	96,2	-	98,9	98,9	-
Hallein Eisenbahnbrücke	100,0	100,0	100,0	100,0	-	100,0
Hallein Autobahn	100,0	99,9	99,9	100,0	-	-
Hallein Winterstall	99,3	99,3	99,3	99,3	-	-
Hallein Winterstall 1	98,1	-	-	98,1	-	-
Hallein Winterstall 2	91,7	-	-	57,3	-	-
Hallein Winterstall 3	100,0	-	-	100,0	-	-
St.Koloman	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-
St.Johann - BH	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-
Altenmarkt	99,9	99,9	99,9	99,9	-	-
Tamsweg	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-
Zederhaus	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-

Messgerätebestückung der Messstellen

Station	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	PM _x kontinuierlich	PM _x Gravimetrie
Salzburg Rudolfsplatz	-	APMA 370	APNA 370	-	FH62-IR	DH-80 (PM ₁₀ / PM _{2,5})
Salzburg Mirabellplatz	APSA 360	APMA 370	API 200	API 400	SHARP	-
Salzburg Lehener Park	Thermo 43i	-	API 200	API 400	SHARP	DH-80 (PM _{2,5})
Hallein A10	-	APMA 370	API 200	-	SHARP	-
Hallein B159	Thermo 43i	APMA 370	APNA 370	-	SHARP (ab 25.9.2013)	DH-80 (PM ₁₀)
Hallein Winterstall	Thermo 43i	-	API 200	API 400	-	-
St.Koloman	-	-	-	API 400	-	-
Haunsberg	-	-	APNA 370	Thermo 49i	-	-
St. Johann im Pongau	-	-	APNA 360	API 400	-	-
Tamsweg	APSA 360	APMA 360	API 200	API 400	SHARP	-
Zederhaus	-	-	API 200	API 400	-	DH-80 (PM ₁₀)
Zell am See	-	-	API 200	Thermo 49i	Grimm	-

5.3 Messprinzipien und Nachweisgrenzen

Geräteserie	Nachweisgrenze lt. Hersteller	Messprinzip
APSA 360	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
Thermo 43i	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
APNA 360 / APNA 370	0,5 ppb	Chemilumineszenz
API 200	0,4 ppb	Chemilumineszenz
APMA 360 / APMA 370	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 300	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 400	0,6 ppb	UV-Absorption
Thermo 49i	0,5 ppb	UV-Absorption
SHARP	0,2 µg/m ³	Nephelometer mit Betastrahler
FH62-IR	0,5 µg/m ³	Betastrahler
Grimm	1 µg/m ³	optisches Verfahren

5.4 Stabilität* des Messsystems im Jahr 2013

Messort	SO ₂	CO	NO	NO _x	O ₃
Salzburg Rudolfsplatz	-	1,4	1,1	1,0	-
Salzburg Mirabellplatz	1,2	0,8	1,5	1,4	2,4
Salzburg Lehener Park	1,6	-	1,3	1,4	1,3
Hallein B159-Kreisverk.	1,5	0,8	0,8	0,8	-
Hallein Autobahn	-	1,3	1,0	1,3	-
Hallein Winterstall	2,2	-	1,4	1,4	1,6
St.Koloman	-	-	-	-	1,3
Haunsberg	-	-	1,2	0,9	1,4
St.Johann - BH	-	-	1,7	1,8	1,8
Tamsweg	1,6	0,7	1,4	1,4	1,2
Zederhaus	-	-	1,2	1,5	1,6
Zell am See	-	-	-	-	1,5
Kurort	-	-	1,3	1,2	1,7

*) Stabilität berechnet aus den periodischen Funktionskontrollen (in %)

6 Bewertung der Luftgüte in Tagen

Zeitraum : 01-Jan-2013 - 31-Dez-2013

SO ₂ [µg/m ³]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehener Park	365					
Hallein B159-Kreisverk.	364	1				
Hallein Winterstall	363		1			
Tamsweg	358					
CO [mg/m ³]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	365					
Hallein B159-Kreisverk.	365					
Hallein Autobahn	365					
Tamsweg	365					
NO ₂ [µg/m ³]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	98	256	11			
Salzburg Mirabellplatz	314	50	1			
Salzburg Lehener Park	338	27				
Hallein B159-Kreisverk.	226	133	6			
Hallein Autobahn	79	277	9			
Hallein Winterstall	359	5				
Haunsberg	365					
St.Johann - BH	312	53				
Zederhaus	275	81	9			
Tamsweg	358	7				
Zell am See	295	68		2		2
PM ₁₀ [µg/m ³]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	302	38	25			25
Salzburg Mirabellplatz	319	29	17			17
Salzburg Lehener Park	319	27	19			19
Hallein B159-Kreisverk.	301	37	27			27
Hallein Autobahn	316	31	18			18
Zederhaus	356	8	1			1
Tamsweg	332	18	2			2
Zell am See	331	16	4			4
O ₃ [µg/m ³]	1a	1b	2a	2b	3	O ₃ -G
Salzburg Mirabellplatz	192	128	45			
Salzburg Lehener Park	184	128	50			
St.Koloman	42	213	110			
Hallein Winterstall	113	171	79	1		1
Haunsberg	89	198	77	1		1
St.Johann - BH	174	139	52			
Zederhaus	126	197	42			
Tamsweg	125	192	48			
Zell am See	152	162	51			

Luftgütestufen:

1a	= sehr gering belastet	3	= sehr stark belastet
1b	= gering belastet	IG-L	= Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L
2a	= belastet	O ₃ -G	= Grenzwertüberschreitung gemäß Ozongesetz
2b	= erheblich belastet		

7 Messergebnisse

Zeitraum : 01-Jan-2013 - 31-Dez-2013

SO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max TMW
Salzburg Mirabellplatz	2,3	5,9	14,9	14,7	13,7	8,0
Salzburg Lehener Park	2,0	4,6	43,3	25,7	19,6	7,9
Hallein B159-Kreisverk.	3,9	10,0	118,8	78,7	63,1	14,2
Hallein Winterstall	3,1	10,1	226,7	124,9	56,1	19,4
Tamsweg	1,9	4,7	13,1	11,7	9,4	5,4
CO [mg/m ³]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8
Salzburg Rudolfsplatz	0,42	0,97	2,56	2,11	1,53	1,26
Salzburg Mirabellplatz	0,30	0,72	2,15	1,19	1,12	0,99
Hallein B159-Kreisverk.	0,40	1,12	2,29	1,81	1,60	1,43
Hallein Autobahn	0,31	0,75	2,90	1,56	1,20	1,04
Tamsweg	0,34	1,07	3,54	2,88	2,02	1,48
NO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	52	112	198	160	148	103
Salzburg Mirabellplatz	32	73	120	116	113	87
Salzburg Lehener Park	25	66	121	120	116	75
Hallein B159-Kreisverk.	43	95	151	143	135	103
Hallein Autobahn	52	110	174	168	157	95
Hallein Winterstall	16	49	95	93	91	59
Haunsberg	9	33	69	63	55	43
St.Johann - BH	24	70	118	115	102	65
Tamsweg	16	57	108	98	84	51
Zederhaus	34	99	186	183	159	105
Zell am See	22	68	248	234	175	61
NO _x [ppb]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	71,1	223,3	561,8	511,3	371,2	200,8
Salzburg Mirabellplatz	29,8	99,0	305,0	217,3	171,4	107,1
Salzburg Lehener Park	21,1	85,0	277,9	250,6	224,0	101,6
Hallein B159-Kreisverk.	64,4	220,6	440,9	390,6	354,1	193,0
Hallein Autobahn	68,6	211,6	466,1	367,8	323,4	192,6
Hallein Winterstall	10,8	39,8	104,9	85,2	78,7	43,5
Haunsberg	5,8	20,7	77,2	49,5	41,1	28,2
St.Johann - BH	23,8	99,9	206,8	193,3	163,7	104,0
Tamsweg	16,1	74,2	321,5	280,4	207,7	103,5
Zederhaus	41,5	186,0	619,2	607,3	483,1	276,1
Zell am See	21,4	93,1	490,1	446,8	332,1	87,7
O ₃ [µg/m ³]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8
Salzburg Mirabellplatz	40	116	157	155	155	149
Salzburg Lehener Park	41	121	164	163	161	155
Hallein Winterstall	59	129	181	181	179	168
St.Koloman	75	133	170	170	168	157
Haunsberg	65	132	191	188	187	181
St.Johann - BH	38	114	150	148	147	142
Tamsweg	44	110	135	132	126	124
Zederhaus	43	110	136	135	132	128
Zell am See	47	114	148	147	145	142

7.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind im Mittel auch im Jahr 2013 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Der Grenzwert des IG-L zum Schutz des Menschen wurde an allen Tagen eingehalten. Die Jahresmittelwerte liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass kein Trend mehr erkennbar ist. Die SO₂-Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten fortgeführt. Aufgrund der niedrigen Werte wurde die Messung von SO₂ in Tamsweg Anfang 2014 eingestellt.

Die höchsten SO₂-Werte im Land Salzburg werden im Halleiner Raum gemessen. Durch den sogenannten „Sauerbetrieb“ der Rauchgasentschwefelungsanlage der Zellstofffabrik in Hallein kommt es regelmäßig zu kurzen Spitzenwerten, die allerdings unter dem Grenzwert (350 µg/m³) des IG-L liegen. Der höchste SO₂-Wert wurde im Jahr 2013 am 25. September mit 237 µg/m³ an der Messstelle Hallein Winterstall registriert.

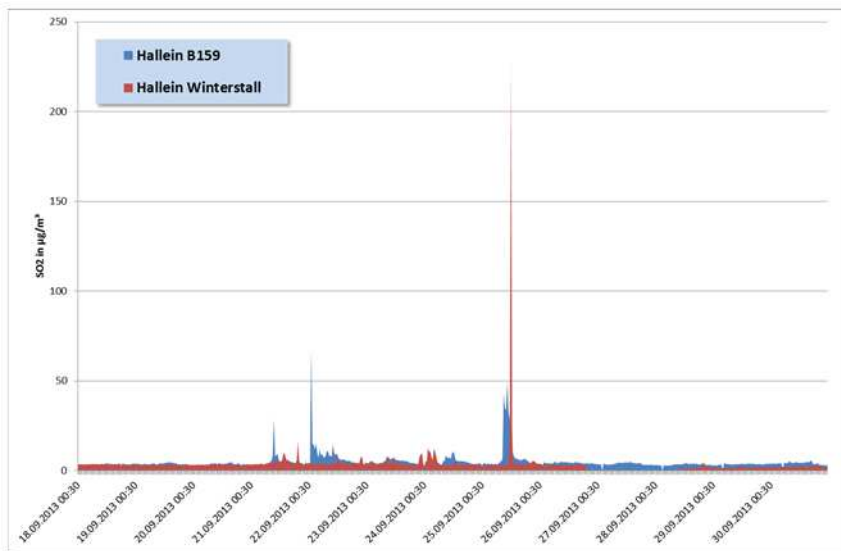


Abbildung 3: Schwefeldioxidspitzen hervorgerufen durch den Sauerbetrieb der REA

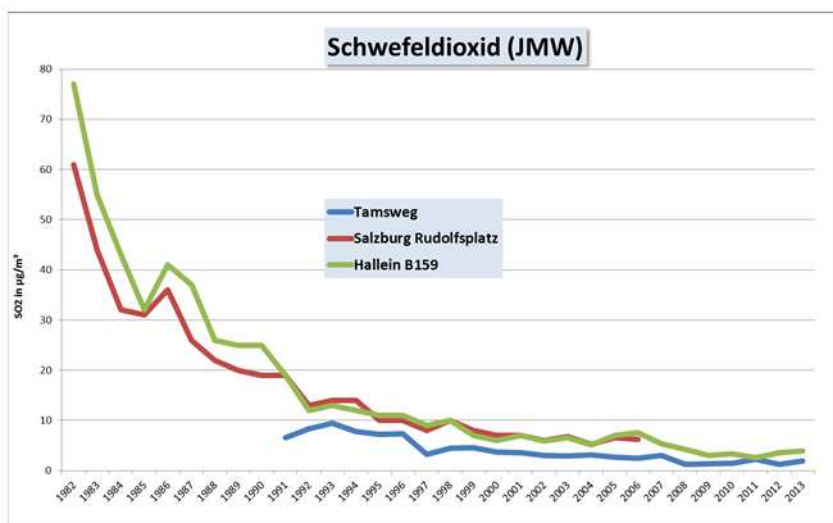


Abbildung 4: Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

7.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2013 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2012 beobachtet. Der Richtwert zum vorsorglichen Gesundheitsschutz wurde im gesamten Landesgebiet wie in den letzten Jahren an allen Messstellen eingehalten. Der strengere Grenzwert für Kur- und Erholungsgebiete (Luftgütemessung "1a - sehr gering belastet") wurde an allen Messstellen des Landes zum 15. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wurde die Messung von Kohlenmonoxid an einigen Standorten eingestellt.

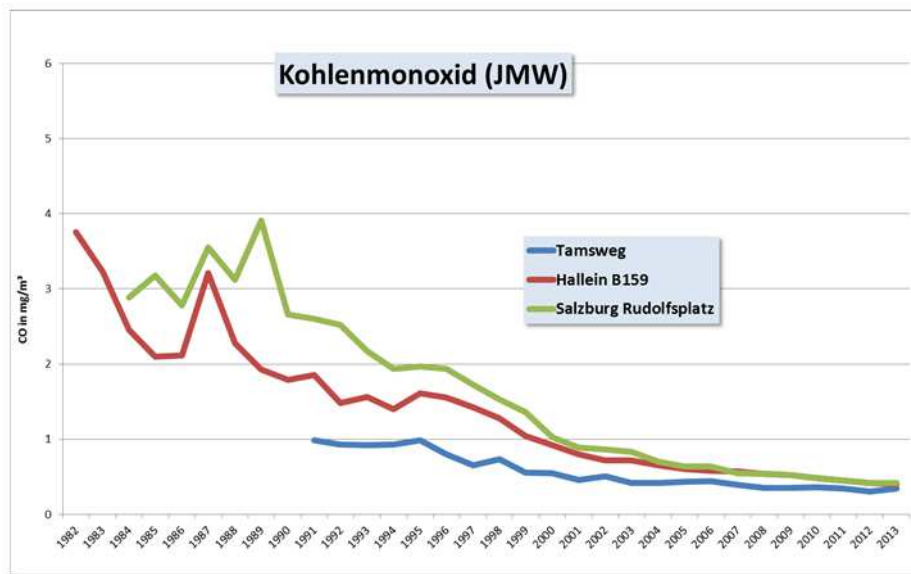


Abbildung 5: Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

7.3 Ozon

Ozon entsteht photochemisch (unter Einwirkung von Sonnenstrahlen) aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen, die vorwiegend aus dem Straßenverkehr bzw. der Industrie stammen.

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde am 3. August 2013 an den beiden Messstellen Haunsberg und Hallein Winterstall während der Nachmittagsstunden überschritten. An diesem Tag herrschte hochsommerliches Wetter mit Temperaturen deutlich über der 30 Grad Marke.

Station	Datum	Uhrzeit	max. MW1 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hallein Winterstall	03.08.2013	16:00	181
Haunsberg	03.08.2013	19:00	188

Tabelle 7: Tage mit Überschreitung der Ozoninformationsschwelle

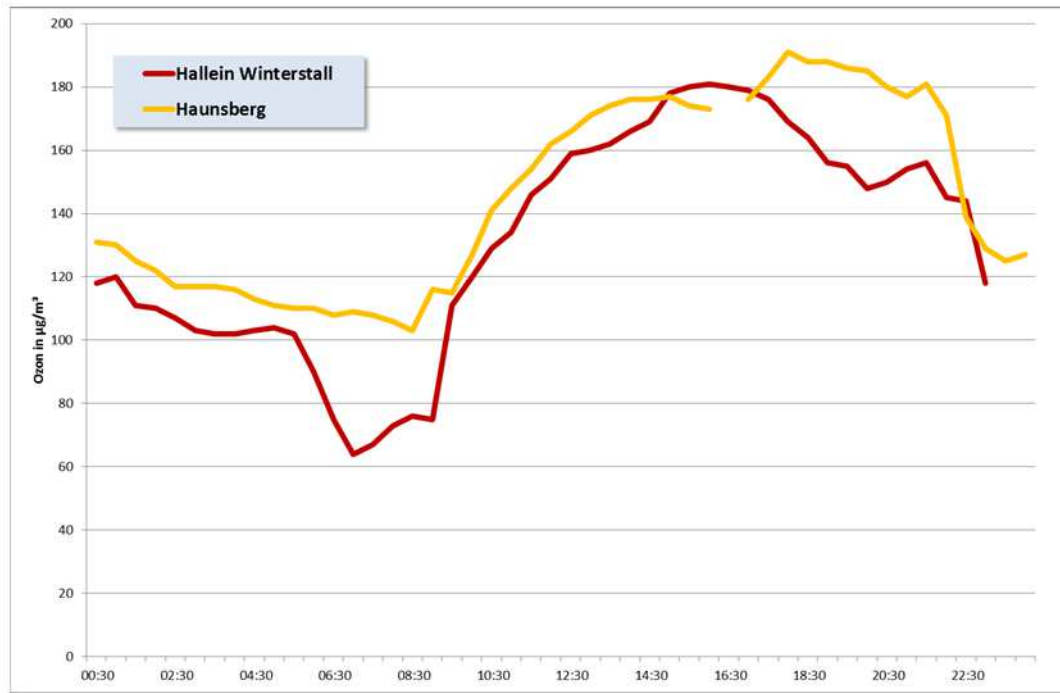


Abbildung 6: Ozonverlauf (HMW) am 3.8.2013 mit Überschreitung der Ozoninformationsschwelle ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Der Zielwert für Ozon nach dem Ozongesetz ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als max. MW8) wurde im Jahr 2013 an den städtischen Standorten Lehener Park und Mirabellplatz an 32 bzw. an 28 Tagen, an den Hintergrundmessstellen an bis zu 45 Tagen überschritten. Dies stellt gegenüber 2012 einen leichten Rückgang dar. Dieser Zielwert ist im Ozongesetz mit max. 25 Überschreitungen pro Jahr festgelegt.

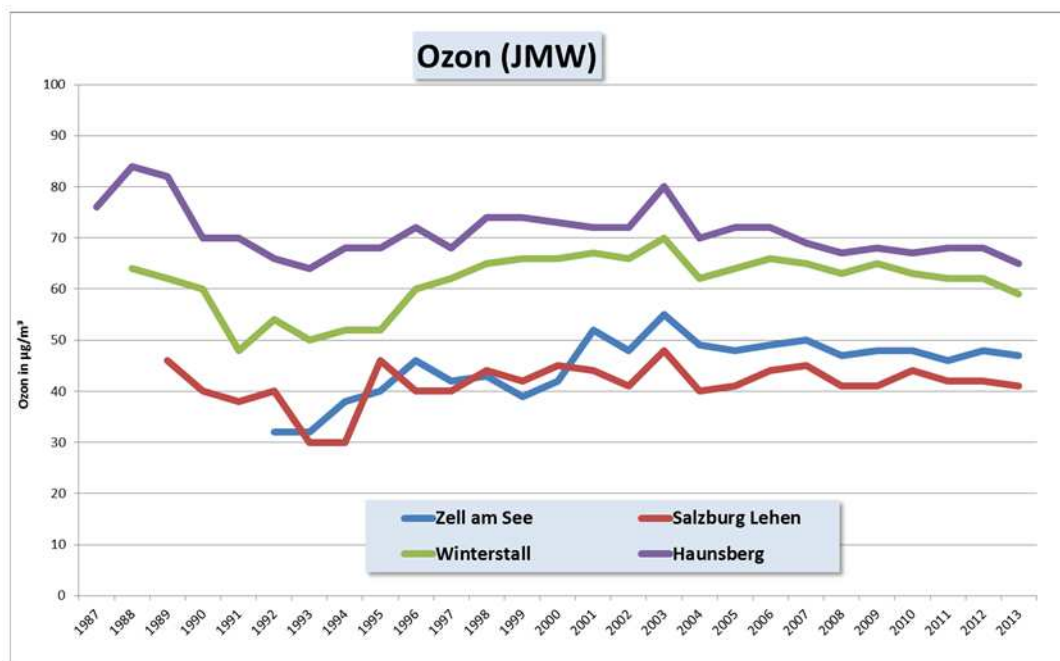


Abbildung 7: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

7.4 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen lagen im Jahr 2013 an verkehrsnahen Standorten wiederum über dem Jahresgrenzwert der EU ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie des Immissionsschutzgesetz-Luft ($30 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gegenüber 2012 zeigte sich bei den Jahresmittelwerten von Stickstoffdioxid ein uneinheitlicher Trend an den Messstellen. Am Salzburger Rudolfsplatz ging der Jahresmittelwert gegenüber dem Jahr 2012 um ca. 1 Prozent zurück, an der Halleiner B159 nahm die Belastung mit NO_2 um ein halbes Prozent zu.

Die höchsten NO_2 -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 Dieselboom und das steigende Verkehrsaufkommen stiegen die NO_2 -Werte bis 2007 wieder an. Während der letzten Jahre war wiederum ein leicht sinkender Trend der Jahresmittelwert zu beobachten, der sich im Jahr 2013 allerdings abgeschwächt hat.

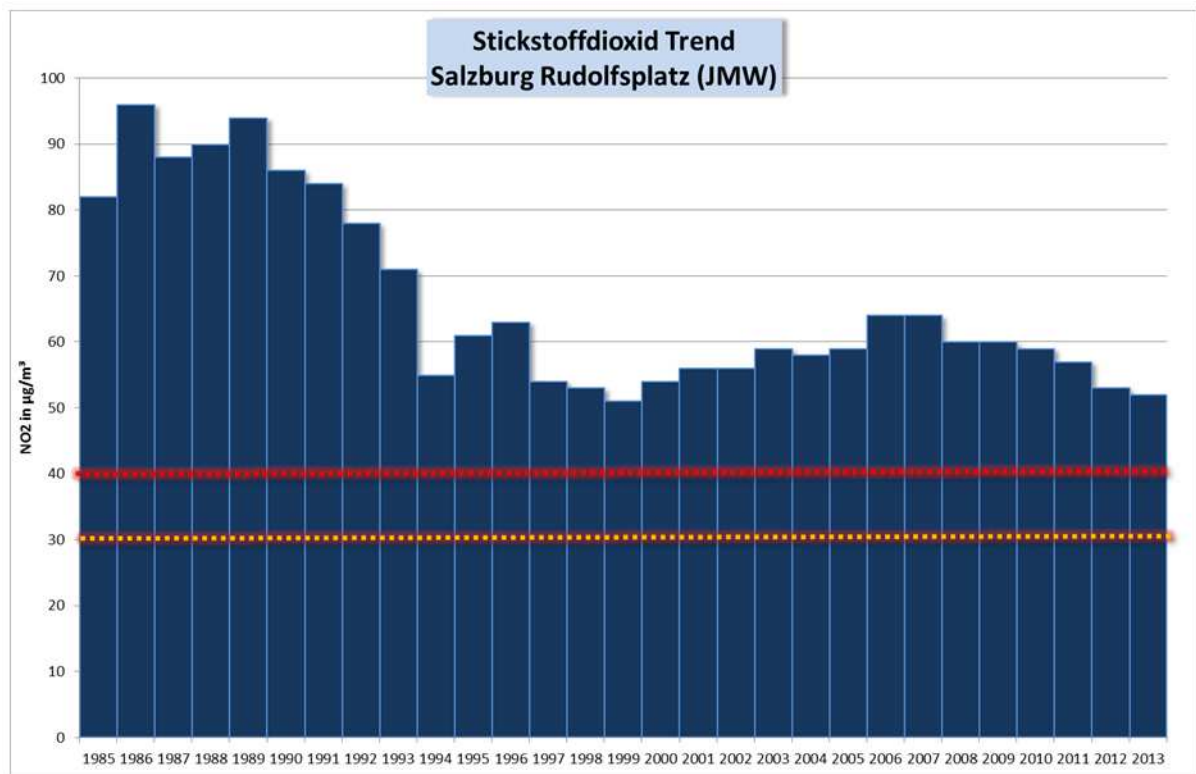


Abbildung 8: Trend der NO_2 -Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfsplatz mit IG-L bzw. EU Grenzwert

Der Grenzwert des IG-L ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Toleranzmarge) wird an verkehrsnahen Standorten weiterhin überschritten.

An den höchstbelasteten Standorten wird an etwa 3 % der Tage auch eine Überschreitung des Zielwertes zum vorsorglichen Gesundheitsschutz registriert (Luftgütestufe "2a - belastet). Zieht man den strengeren Grenzwert für Kur- und Erholungsgebiete zur Beurteilung heran (Luftgütestufe "1b – gering belastet"), so zeigt sich, dass diese Bewertung an verkehrsbelasteten Messstellen nur an einem Viertel der Tage eingehalten werden konnte. Die

Luftgütestufe „1a – sehr gering belastet“ wurde nur an der ländlichen Hintergrundstation Haunsberg an allen Tagen des Jahres 2013 eingehalten.

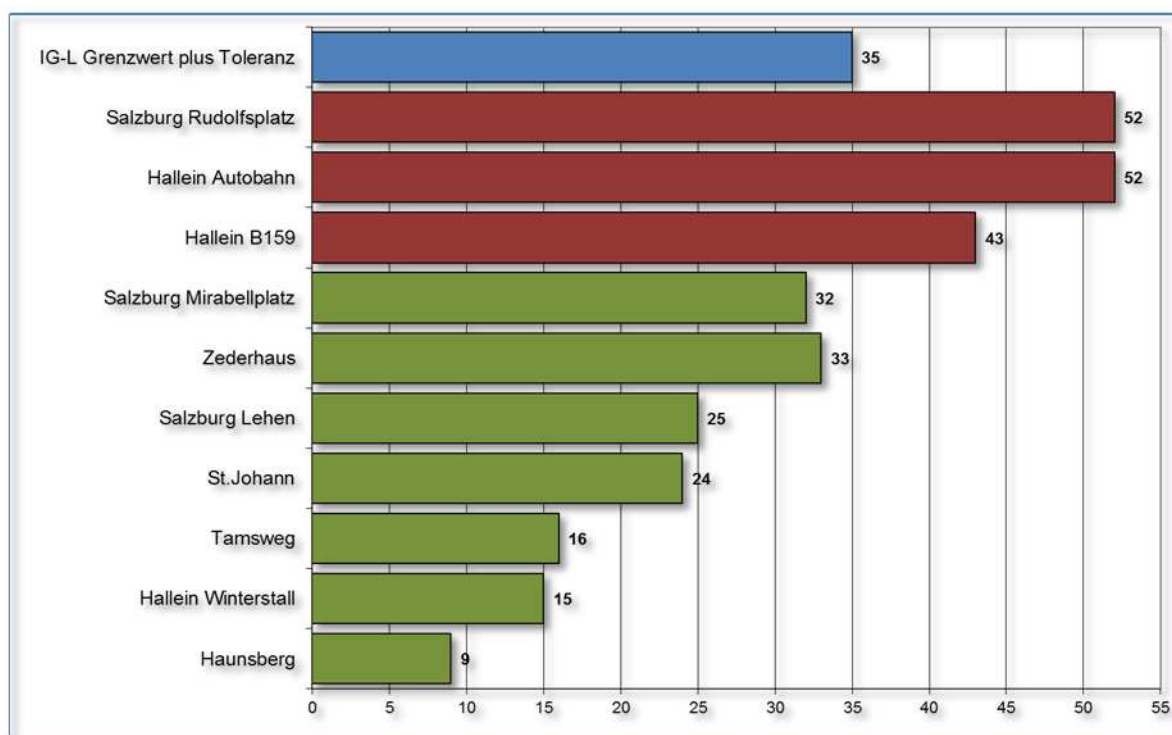


Abbildung 9: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2013 (in µg/m³)

In den nachfolgenden zwei Tabellen werden die Trends der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x) dargestellt.

NO ₂ [µg/m³]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Haunsberg		7	8	9	9	8	9	7	7	8	11	10	10	9
Hallein Winterstall				16	16	15	16	14	13	13	15	15	14	15
Tamsweg	16	15	14	14	16	17	17	16	15	16	15	15	15	16
Zell am See													22	22
St. Johann										23	26	26	25	24
Salzburg Lehener Park	27	32	33	34	32	33	35	27	26	26	27	28	26	25
Zederhaus	29	32	33	35	34	34	36	35	36	32	33	35	34	33
Salzburg Mirabellplatz	32	35	36	37	34	33	38	32	32	32	33	34	32	32
Hallein B159	44	46	46	50	53	53	50	47	47	45	48	47	43	43
Hallein Autobahn				61	57	58	58	55	54	52	53	54	53	52
Salzburg Rudolfplatz	53	56	56	59	58	59	64	64	60	60	59	57	53	52

Tabelle 8: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid

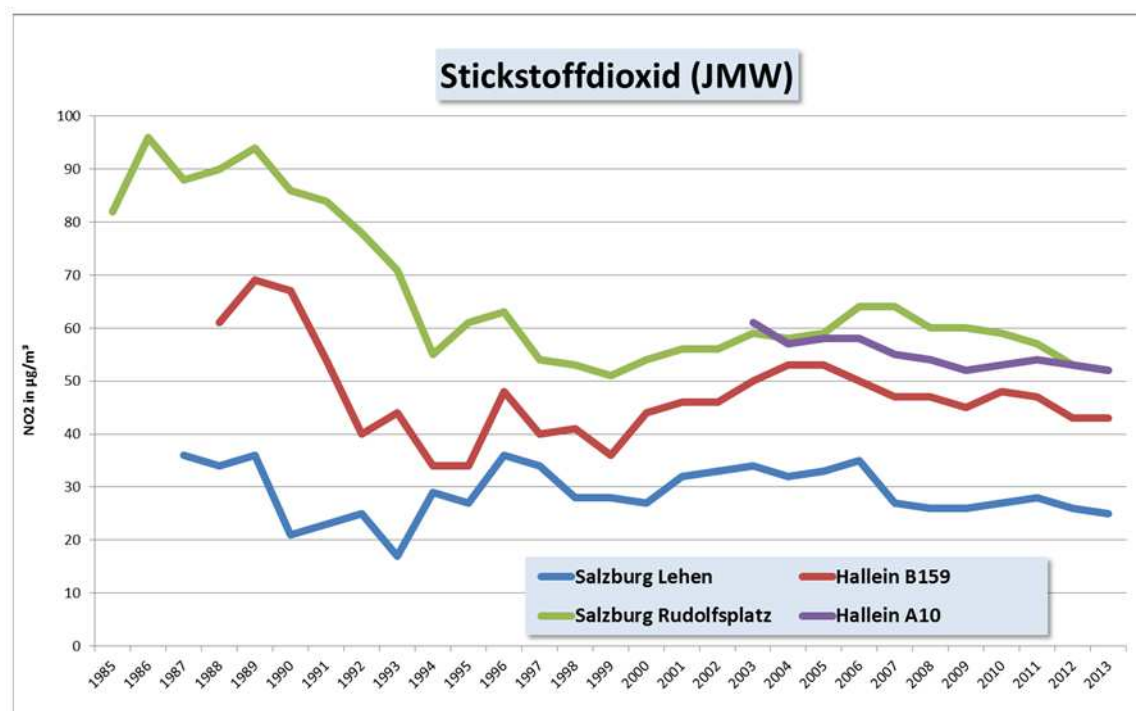


Abbildung 10: Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte

NO _x [ppb]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Haunsberg		5,2	5,5	6,4	6,3	6,0	6,3	5,4	5,2	5,4	6,7	6,4	6,1	5,5	
Hallein Winterstall				12,5	12,2	11,2	11,8	10,0	9,3	9,6	10,9	11,1	9,5	10,5	
Tamsweg		16,7	14,7	15,2	14,3	17,5	17,7	18,8	16,4	15,0	15,9	15,3	17,5	14,6	14,7
Zell am See													20,0	21,4	
St.Johann										22,3	24,5	27,2	24,1	22,7	
Salzburg Lehener Park	25,3	30,3	35,0	37,5	33,0	31,4	36,3	25,5	23,2	23,3	22,3	24,8	20,5	19,9	
Zederhaus	51,7	48,4	52,5	53,8	48,0	51,1	51,8	51,4	49,9	41,4	42,4	47,2	42,2	38,0	
Salzburg Mirabellplatz	33,8	34,8	37,2	37,3	33,4	31,9	37,7	31,8	33,1	32,9	30,5	32,8	29,2	28,8	
Hallein B159	70,9	82,7	81,4	88,1	90,1	81,6	80,1	71,4	65,7	65,7	65,3	65,3	62,4	63,8	
Hallein A10				102,8	93,8	89,4	86,9	82,7	78,05	73,4	70,3	74,0	69,8	68,0	
Salzburg Rudolfsplatz	89,7	91,4	91,5	96,0	90,1	86,4	91,3	82,6	82,5	81,7	76,8	77,4	71	69,8	

Tabelle 9: Jahresmittelwerte von Stickstoffoxiden

NO_x- und NO₂-Emissionen des Straßenverkehrs

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide ist zum überwiegenden Teil der Straßenverkehr, insbesondere Dieselmotoren. Obwohl die Fahrzeugflotte durch die gesetzlichen Abgasnormen (Euro-Klassen) jedes Jahr weniger Schadstoffe emittieren sollte, zeigt sich in der Realität ein anderes Bild. Seit dem Jahr 2003 ist zwar bei den Stickstoffoxiden (NO_x) ein leichter Rückgang bei den Jahresmittelwerten zu verzeichnen. Bei Stickstoffdioxid (NO₂) wurde hin-

gegen zwischen 2000 bis 2007 eine deutliche Zunahme bei den Jahresmittelwerten registriert.

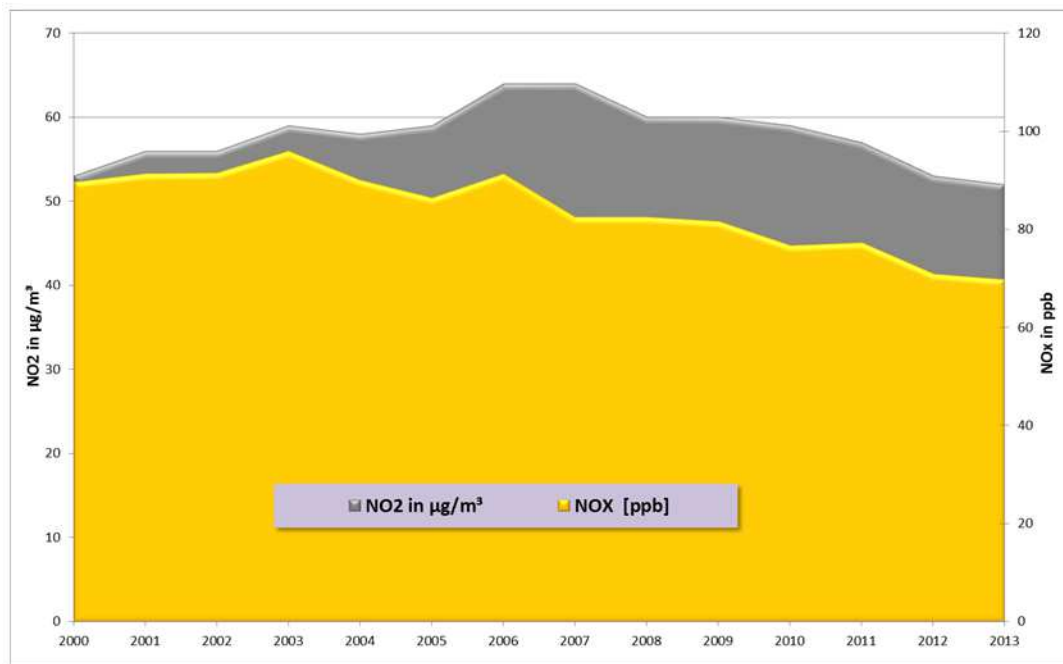


Abbildung 11: Trend der NO_x sowie NO₂ Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfplatz

Die ab dem Jahr 2010 geltenden Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) gemäß Luftqualitätsrichtlinie können in Salzburg ebenso wie in anderen Ländern an verkehrsnahen Messstellen nicht eingehalten werden. Wie die Messungen der vergangenen Jahre zeigen, haben die Immissionskonzentrationen – und auch die Emissionen – nicht in dem Ausmaß abgenommen, wie es die Abgasgesetzgebung ursprünglich erwarten ließ und wovon deshalb auch Salzburg berechtigterweise ausgehen musste.

Verschiedene Studien auf nationaler und internationaler Ebene bestätigen, dass dafür insbesondere zwei Entwicklungen verantwortlich sind, die durch nationale Maßnahmen nicht beeinflussbar sind und nur auf EU-Ebene gelöst werden können:

- Die NO_x-Emissionen von Dieselfahrzeugen liegen im realen Fahrverhalten deutlich höher als unter Typprüfbedingungen zum Nachweis der Einhaltung der Abgasgrenzwerte, d.h. höher als die stufenweise verschärfte Abgasgesetzgebung als Planungsgrundlage ursprünglich erwarten ließ.
- Der Anteil der primären NO₂-Emissionen an den gesamten NO_x-Emissionen der Dieselfahrzeuge ist in den letzten Jahren aufgrund der bei Neufahrzeugen eingesetzten Abgasnachbehandlungssysteme deutlich gestiegen (von wenigen Prozenten auf 35 - 50 %).

Verschärft wird die Situation in Österreich dadurch, dass der Anteil der Diesel-Pkw am Gesamtbestand seit 1990 ständig zunimmt und rund 55 % der Neuzulassungen im Jahr 2011 Dieselfahrzeuge waren. Bei den Nutzfahrzeugen sind es ohnehin beinahe 100%. Ursache dafür ist eine Forcierung von Dieselmotoren auf Grund der steuerlichen Bevorzu-

gung des Kraftstoffs. Nunmehr wirken sich diese oben genannten unerwarteten Entwicklungen besonders ungünstig auf die Stickstoffoxidemissionen aus.

Gerade im Bereich der Verkehrsemissionen wird die Rolle Österreichs als Transitland schlagend und es sind daher international gültige und wirksame Restriktionen der Fahrzeugemissionen wichtig. Viele Transitstrecken liegen darüber hinaus in Gebieten, die aufgrund ihrer Topografie ungünstige Ausbreitungssituationen aufweisen (zB Tauernautobahn).

NO_x-Emissionen im realen Fahrbetrieb

Im Rahmen des Projektes ARTEMIS (Assessment and Reliability of Transport Emission Modeling and Inventories im 5. EU-Forschungsprogramm) wurde ein Prüfzyklus namens CADC (Common Artemis Driving Cycle) – entwickelt. Dieser ARTEMIS-Testzyklus unterscheidet sich vom NEDC (New European Driving Cycle), der für die Typprüfung verwendet wird, durch eine realitätsnähere Fahrdynamik und damit höhere Motorleistung sowie spätere Schaltpunkte und damit deutlich höhere Motordrehzahlen.

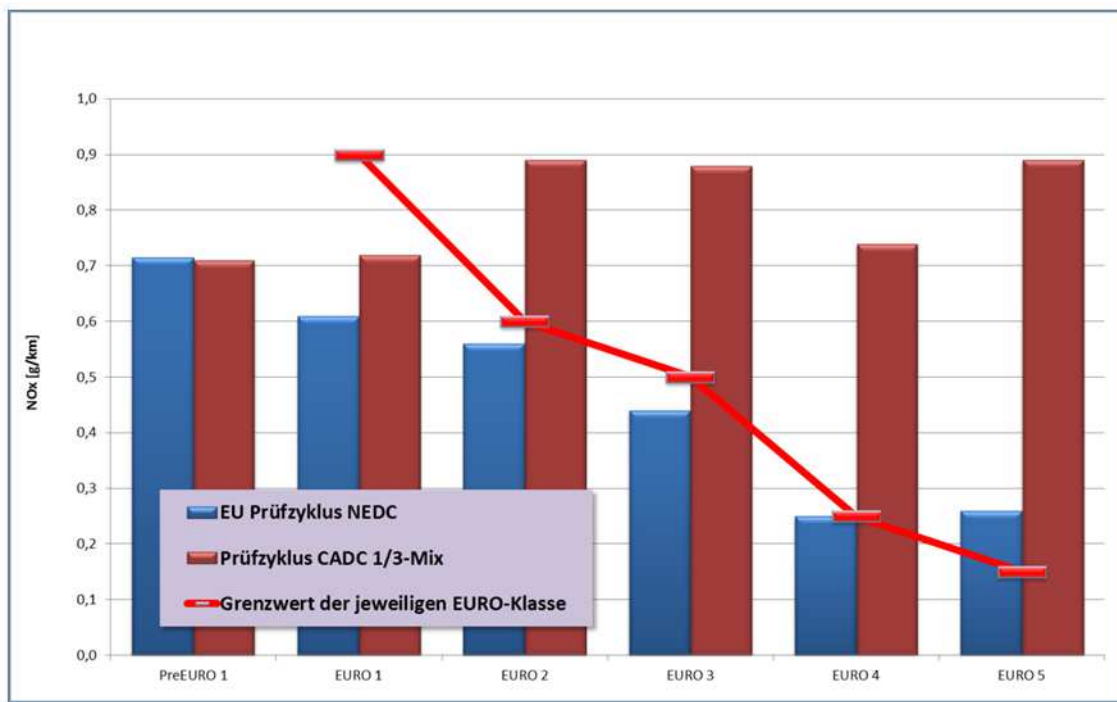


Abbildung 12: NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw im Realbetrieb, verglichen mit den Grenzwerten der Typprüfung (Quelle: S. Hausberger, Fachtagung Emissionen und Minderungspotenziale im Verkehrsbereich, Stuttgart 2011).

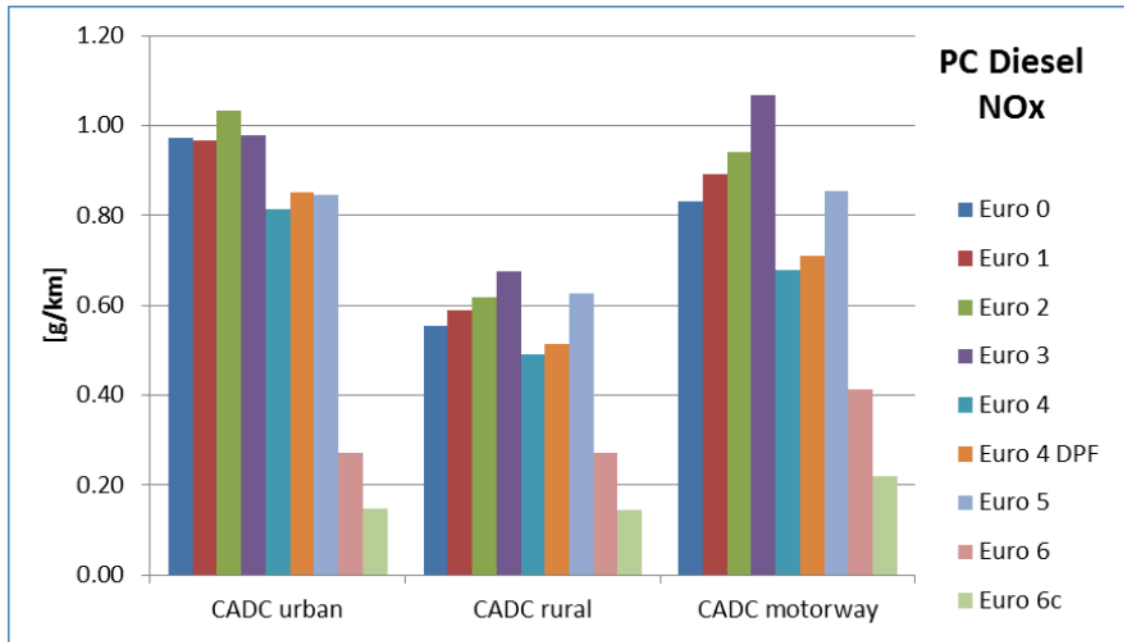


Abbildung 13: NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw bei unterschiedlichen Fahrzyklen

Der CADC-Zyklus erlaubt eine deutlich realitätsnähere Darstellung des Emissionsverhaltens, womit die CADC-Emissionsfaktoren erheblich von den NEDC-Emissionsfaktoren abweichen. Obige Abbildung zeigt, dass es gemäß CADC bei Diesel-Pkw im realen Fahrbetrieb noch zu keiner Abnahme der spezifischen NO_x-Emissionen gekommen ist. Das Emissionsniveau der EURO 2- und EURO 3-Fahrzeuge ist viel höher als das der älteren Abgasklassen. Messungen an EURO 4- und EURO 5-Fahrzeugen zeigen, dass die realen Emissionswerte die Emissionen im gesetzlich vorgeschriebenen Prüfzyklus bis um den Faktor 3 bzw. Faktor 5 übersteigen.

Die europäische Grenzwertgesetzgebung für NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw hat daher in den letzten 20 Jahren in Realität zu keiner Abnahme der spezifischen Fahrzeugemissionen geführt!

Stickstoffdioxid bleibt daher bei den primären Luftschadstoffen immer noch der Schadstoff der, bezogen auf die Grenzwerte, die höchste Belastung aufweist. Da die Stickstoffoxide auch als Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung gelten, ist weiter mit aller Kraft eine Reduzierung der Emissionen anzustreben.

Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

Aufgrund eines defekten Blockheizkraftwerkes (Erdgas) in Zell am See, das in unmittelbarer Nähe zur Luftgütemessstelle liegt, wurde der Kurzzeitgrenzwert des IG-L in der ersten Monatshälfte des Septembers an zwei Tagen überschritten. Der höchste Halbstundenwert wurde mit 248 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am 11.09.2013 um 18:00 gemessen. Die Überschreitungen sind auf einen Störfall zurückzuführen und es ist somit keine Stuserhebung gemäß IG-L durchzuführen.

Station	Datum	Uhrzeit	max. HMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zell am See	09.09.2013	19:30	228
Zell am See	11.09.2013	18:00	248

Tabelle 10: Tage mit Überschreitungen des Halbstundengrenzwertes für Stickstoffdioxid

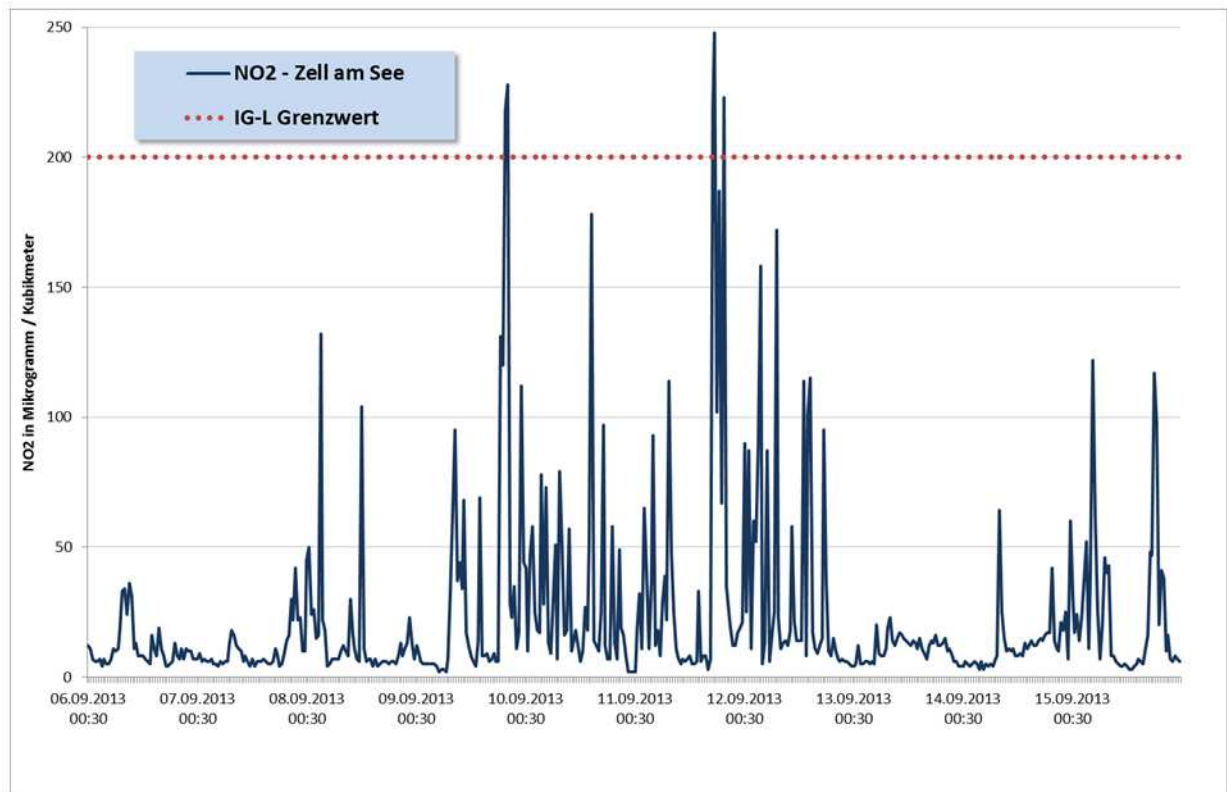


Abbildung 14: Verlauf der NO₂ Halbstundenmittelwerte in Zell am See

7.5 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol, Toluol und Xylole** wurde an den Messstellen Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2013 mittels täglicher Probennahme weitergeführt. Die Analyse der besaugten Aktivkohleröhrchen erfolgte durch das Landeslabor. Der im Immissionsschutzgesetz Luft vorgesehene Grenzwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Benzol als Jahresmittelwert wird seit dem Jahr 2000 an allen Messstellen deutlich unterschritten. Die bundesweite Einführung von benzolarmen Treibstoffen führte zu einer drastischen Reduktion der Benzolemissionen und zeigt sich in einem weiter sinkenden Trend an verkehrsnahen Standorten.

Benzol - JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Salzburg Rudolfsplatz	Hallein B159	Haunsberg
1995	12,0		
1996	11,0		
1997	9,0		
1998	7,0		
1999	5,1		
2000	4,1		
2001	3,1		
2002	4,1	3,9	
2003	4,4	3,9	
2004	3,0	3,3	
2005	2,5	2,3	
2006	2,9	2,9	
2007	2,2	2,1	
2008	2,6	2,6	
2009	3,0	2,9	
2010	2,5	2,5	0,7
2011	2,5	2,6	0,6
2012	2,1	2,1	0,6
2013	1,7	2,0	0,7

Tabelle 11: Jahresmittelwerte Benzol in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

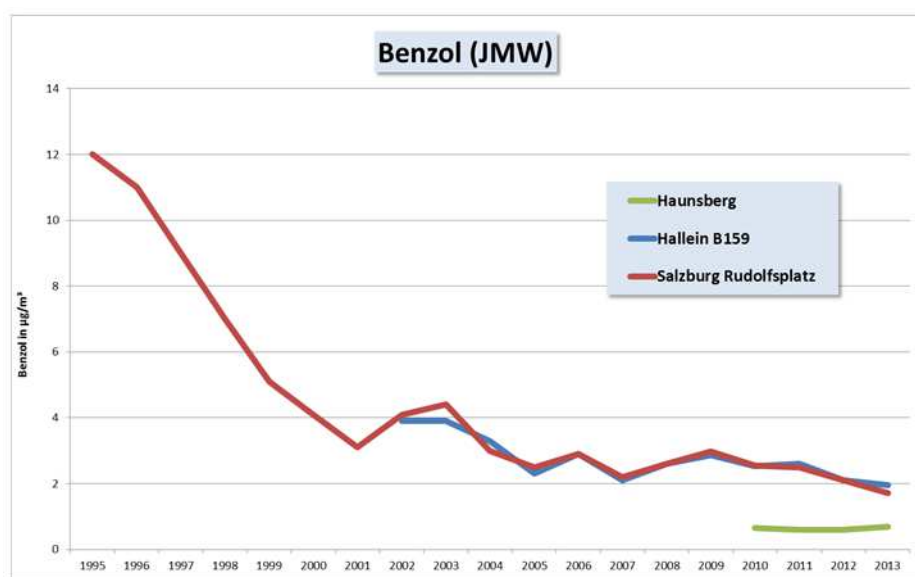


Abbildung 15: Trend der Benzol-Jahresmittelwerte

7.6 Feinstaub (PM₁₀)

Im Land Salzburg wird PM₁₀ (das sind Partikel kleiner 10 µm) routinemäßig an acht Standorten gemessen. Im IG-L ist der Grenzwert für PM₁₀ mit 50 µg/m³ als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Die PM₁₀ Konzentrationen lagen im Jahr 2013 auf einem moderaten Niveau. Die Grenzwerte der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L wurden an allen Standorten (nach Abzug des Streusalz-Anteils) eingehalten.

7.6.1 Feinstaubsituation zum Jahreswechsel und zu Ostern

Durch das Abschießen der Silvesterraketen kommt es jährlich zu sehr hohen Feinstaubkonzentrationen. Der höchste Wert wurde heuer an der Messstelle Rudolfsplatz mit über 500 µg/m³ gemessen. An allen Messstellen im Salzburger Zentralraum lag die Feinstaubbelastung am 1. Jänner über dem Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ und war dies somit der erste Überschreitungstag im Jahr 2014.

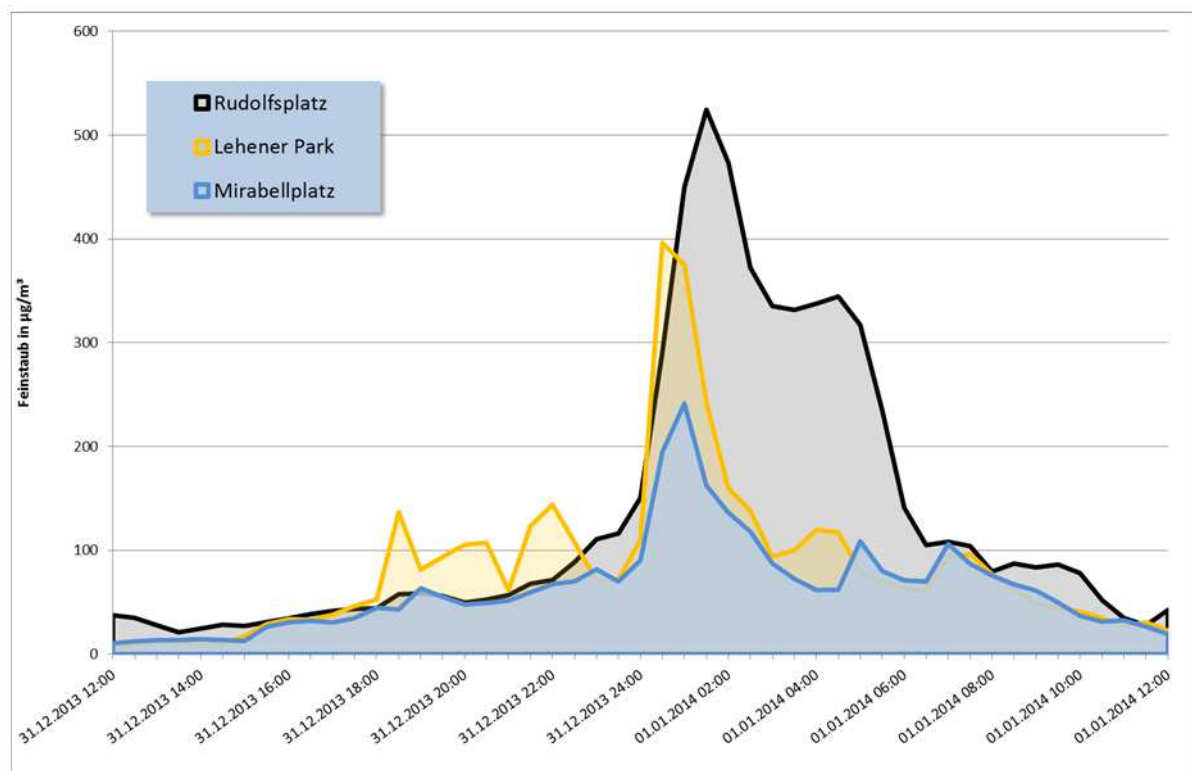


Abbildung 16: Feinstaubsituation zum Jahreswechsel 2013/14

Durch das Abbrennen der Osterfeuer im Lungau wurden an der Messstelle in Tamsweg Feinstaubwerte knapp unter 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert. An der zweiten Lungauer Messstelle in Zederhaus war die Belastung mit Feinstaub deutlich niedriger. Nachfolgende Grafik zeigt die Feinstaubwerte von zwei Lungauer Messstellen im Vergleich zum verkehrsbelasteten Salzburger Rudolfsplatz während der Osterfeiertage.

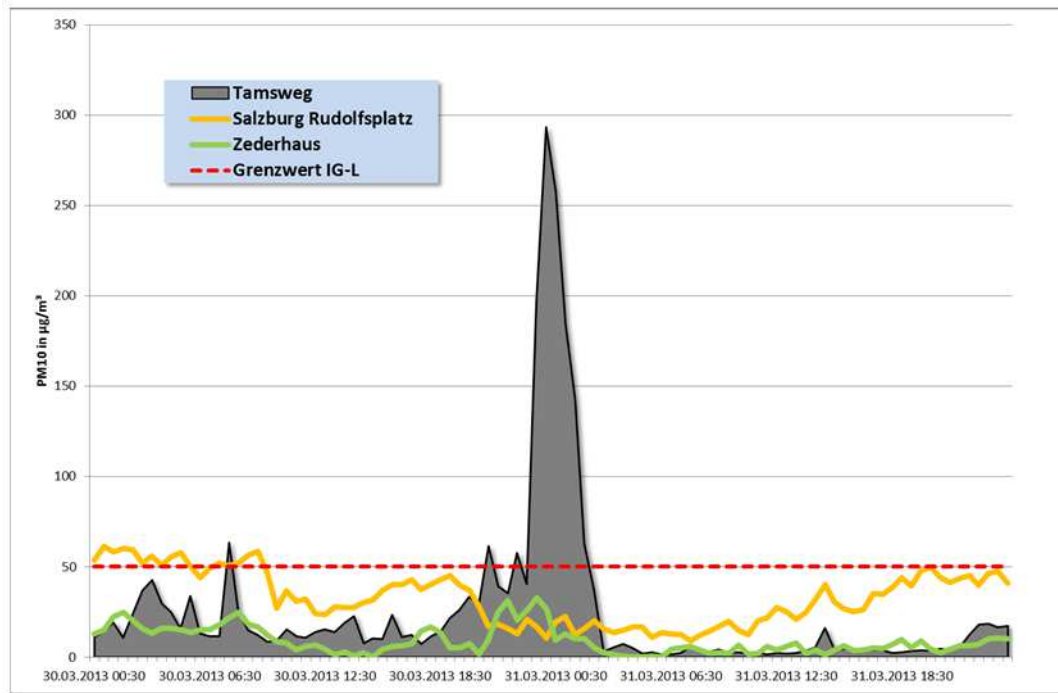


Abbildung 17: Feinstaubverlauf während der Osterfeiertage im Jahr 2013

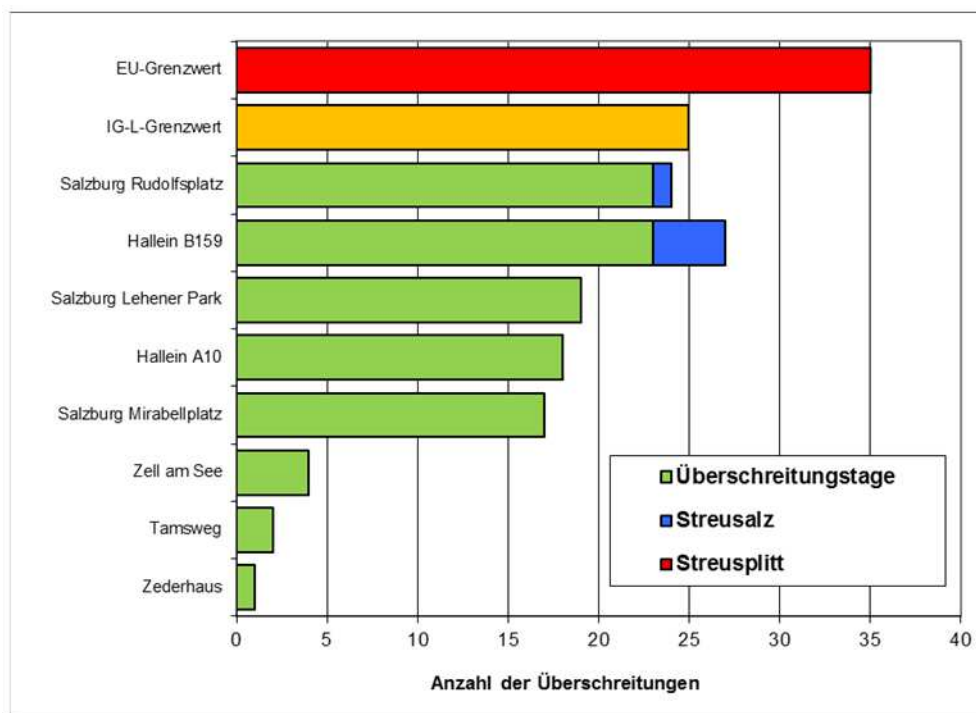


Abbildung 18: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM_{10} im Jahr 2013

In nachfolgenden zwei Tabellen werden die Überschreitungstage sowie die Jahresmittelwerte von Feinstaub seit dem Jahr 2001 dargestellt.

Überschreitungstage (PM₁₀)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Salzburg Rudolfsplatz	22	34	62	34	39	56	25	34*	37*	41*	31	17	24
Salzburg Mirabellplatz	23	11	18	8	22	29	10	9	13	24	16	9	17
Salzburg Lehener Park	8	18	27	14	27	43*	19	9	9	13	15	8	19
Hallein B159 Kreisverkehr	16	28	49	26	27	50	20	13	20	29	19	18	27
Hallein A10	-	-	4	2	9	19	9	9	19	16	10	13	18
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4
Tamsweg	6	13	6	5	15	15	1	5	4	8	8	1	2
Zederhaus	4	3	8	0	5	7	5	4	3	0	1	0	1

*Überschreitungen durch Großbaustellen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle verursacht.

Tabelle 12: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ (ohne Abzug vom Winterdienst)

Jahresmittelwerte (PM₁₀)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Salzburg Rudolfsplatz	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30	28	24	25
Salzburg Mirabellplatz	28	19	23	21	25	26	22	23	24	23	22	18	20
Salzburg Lehener Park	24	22	26	21	25	29	21	20	20	21	22	18	21
Hallein B159 Kreisverkehr	26	28	32	28	29	33	29	24	25	26	24	23	24
Hallein A10	-	-	27	20	28	28	24	24	27	23	23	21	23
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16
Tamsweg	20	21	20	19	20	20	17	16	17	19	19	15	17
Zederhaus	17	18	19	15	17	19	18	16	16	15	15	14	14

Tabelle 13: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM₁₀ in µg/m³

maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2013

Standort	max. TMW in µg/m ³
Salzburg Rudolfsplatz	90,0
Salzburg Mirabellplatz	75,3
Salzburg Lehener Park	79,0
Hallein B159 Kreisverkehr	84,6
Hallein A10	77,2
Zell am See	69,8
Tamsweg	54,1
Zederhaus	66,3

Tabelle 14: max. Tagesmittelwerte im Jahr 2013 bei PM₁₀

7.6.2 Anteil des Winterdienstes am Feinstaub

Mit der Novelle des IG-L im Jahr 2010 ist es möglich den Anteil des Winterdienstes (Streusalz, Streusplitt) an der Feinstaubbelastung zu berechnen und konform der EU-Richtlinie von den Überschreitungstagen abzuziehen.

Streusalz

Das Streusalz wird durch chemische Analyse des auf Filtern gesammelten Feinstaubes bestimmt. Da in unseren Breiten die einzige Quelle für NaCl das Streusalz aus dem Winterdienst in Frage kommt, kann gemäß § 2 der IG-L Winterstreuerordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) dessen Anteil abgezogen werden.

In nachfolgender Tabelle ist der Anteil von Streusalz an der Feinstaubkonzentration für die Messstellen Hallein B159 und Rudolfsplatz im Jahr 2013 aufgelistet.

Datum	Messstelle	PM ₁₀	NaCl	PM ₁₀ - NaCl
18.01.2013	Hallein B159	51,7	2,2	49,5
15.02.2013	Hallein B159	55,2	7,8	47,4
01.03.2013	Hallein B159	51,8	1,6	50,2
04.03.2013	Hallein B159	54,0	7,0	47,0
18.02.2013	Salzburg Rudolfsplatz	51,1	2,6	48,5

Tabelle 15: Anteil von Streusalz am Feinstaub PM₁₀

Durch den Abzug von Streusalz (NaCl) konnten vier bzw. ein Überschreitungstag(e) an den Messstellen Hallein B159 bzw. Rudolfsplatz in Abzug gebracht werden.

Streusplitt

Gemäß § 3 der IG-L Winterstreuerordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) kann der Anteil der Splittstreuung unter gewissen Voraussetzungen abgezogen werden. Dazu ist das Verhältnis von PM₁₀ zu PM_{2,5} zu vergleichen. Ist dieses Verhältnis kleiner 0,5 kann die Hälfte des sogenannten "coarse mode" vom PM₁₀ Wert abgezogen werden. Unter "coarse mode" versteht man die gröbere Partikelfraktion (PM₁₀ – PM_{2,5}) von PM₁₀.

Im Jahr 2013 wurden keine Überschreitungstage durch Streusplitt in Abzug gebracht werden.

7.7 Feinstaub (PM_{2,5})

Das IG-L sieht in allen größeren Städten Österreichs PM_{2,5} Messungen in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfsplatz zusätzlich zu PM₁₀ auch die PM_{2,5} Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird auch im Lehener Park die städtische Hintergrundbelastung durch PM_{2,5} gemessen. Seit dem Jahr 2012 wird auch in Zell am See diese Fraktion des Feinstaubes routinemäßig gemessen. Der Jahreshgrenzwert von 25 µg/m³ für PM_{2,5} (gültig ab 2015) wird an allen drei Standorten deutlich unterschritten.

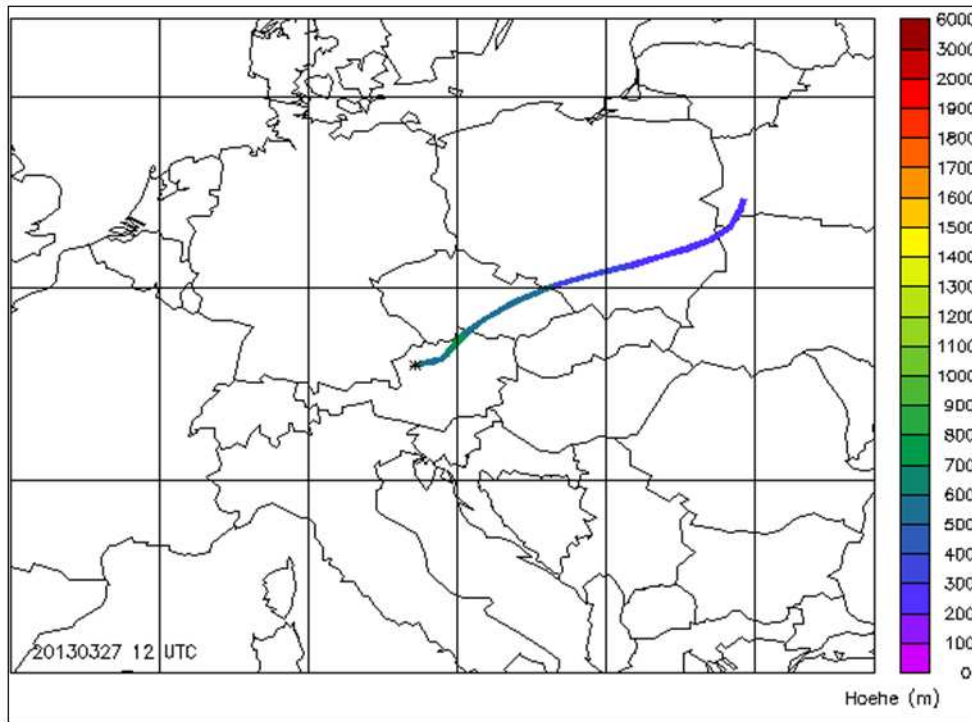
In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für Feinstaub PM_{2,5} dargestellt.

	Salzburg Rudolfsplatz		Salzburg Lehener Park		Zell am See	
	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW
2005	25,9	81,0	-	-		
2006	27,5	150,0	-	-		
2007	21,0	99,0	-	-		
2008	19,4	77,8	14,3	70,5		
2009	20,4	109,2	15,7	105,8		
2010	20,3	99,5	16,4	91,9		
2011	17,4	64,8	14,1	60,1		
2012	15,4	79,7	12,7	73,7	12,7	66,0
2013	17,2	72,6	14,6	69,1	12,3	64,4

Tabelle 16: Jahreskennwerte für PM_{2,5} in µg/m³

Die PM_{2,5} Werte sind im Jahr 2013 gegenüber 2012 im Mittel leicht angestiegen. Der Grund dafür waren die erhöhten Feinstaubwerte der Monate Februar und März die durch mehrere Feinstaubepisoden geprägt waren. Erhöhte Feinstaubkonzentrationen traten in der Zeit Mitte und Ende Februar sowie Ende März auf. Während dieser Episoden wurden kontinentale Luftmassen aus Osteuropa antransportiert. An diesen Tagen traten an verkehrsnahen sowie an Hintergrundmesstellen ähnlich hohe Feinstaubwerte auf.

Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft den Weg der Luftmassen vom 27. März 2013.



Erläuterung: Der Linienzug zeigt den Weg, den die Luft zwei Tage lang vor dem Eintreffen in Salzburg zurückgelegt hat. Diesen Weg der Luft bezeichnet man als Trajektorie. Die Luft kann am Weg nach Österreich ihre Höhe ändern, sie kann aufsteigen oder aus größerer Höhe absinken. Aus der Einfärbung der Trajektorie ist die Höhe, in der sich die Luft bewegt, ersichtlich (Quelle: ZAMG)

Obwohl die Werte im Jahr 2013 wieder leicht angestiegen sind konnten seit Beginn der Messungen im Jahr 2005 die $PM_{2.5}$ Werte an der verkehrsbelasteten Messstelle Rudolfsplatz deutlich reduziert werden. Diese Staubfraktion besteht vor allem aus pyrogen erzeugten Partikel, die besonders hohe gesundheitliche Relevanz aufweisen.

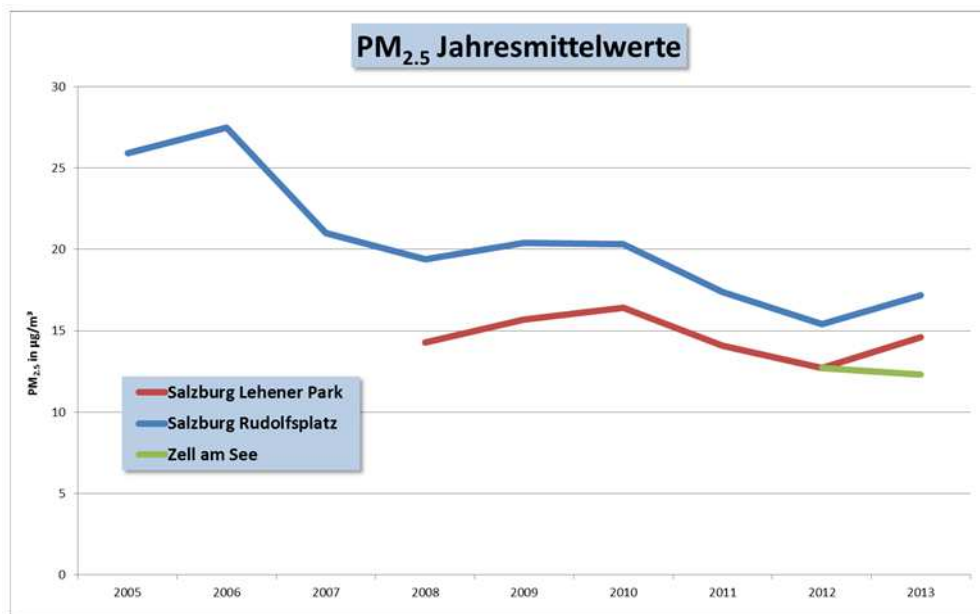


Abbildung 19: Trend der $PM_{2.5}$ Jahresmittelwerte

7.8 Elementarer Kohlenstoff (Ruß)

Seit Anfang 2000 wird die PM₁₀-Fraktion an den Messstellen Rudolfsplatz und Zederhaus auf elementarem Kohlenstoff analysiert, der hauptsächlich vom Dieselruß und Hausbrand stammt. Im Jahr 2001 wurde das Messprogramm auf die Messstelle Hallein B159 ausgeweitet, sowie im Jahr 2005 auch auf die PM_{2,5} Fraktion erweitert. Die Probenahme erfolgt mittels des Staubsammlers DIGITEL. Die Bestimmung des Rußes erfolgte nach VDI 2465, Blatt 2.

Seit dem Jahr 2000 sind die Rußwerte an allen Standorten deutlich gesunken. Am Rudolfsplatz lag der Rückgang bei etwa 55%. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem deutschen Richtwert von 8 µg/m³ für EC.

Jahr	Rudolfsplatz PM ₁₀	Rudolfsplatz PM _{2,5}	Lehener Park PM ₁₀	Lehener Park PM _{2,5}	Hallein B159 PM ₁₀	Zederhaus PM ₁₀
2000	10,60					5,03
2001	10,12				8,17	5,21
2002	9,98				6,88	4,35
2003	9,92				7,76	4,08
2004	AQUELLA-Projekt		AQUELLA-Projekt		6,86	3,44
2005	9,70	7,84	4,18		7,57	3,73
2006	9,71	8,63	5,33		7,20	4,18
2007	7,63	7,02	3,18		6,59	3,11
2008	7,15	6,35	-	2,59	5,16	3,23
2009	7,11	5,58	-	2,91	5,24	2,50
2010	5,84	-	-	2,94	5,44	2,98
2011	6,55	-	-	3,03	5,26	3,02
2012	5,16	-	-	2,14	4,45	2,40
2013	4,61	-	-	2,05	3,75	2,19

Tabelle 17: Jahresmittelwerte von EC in µg/m³

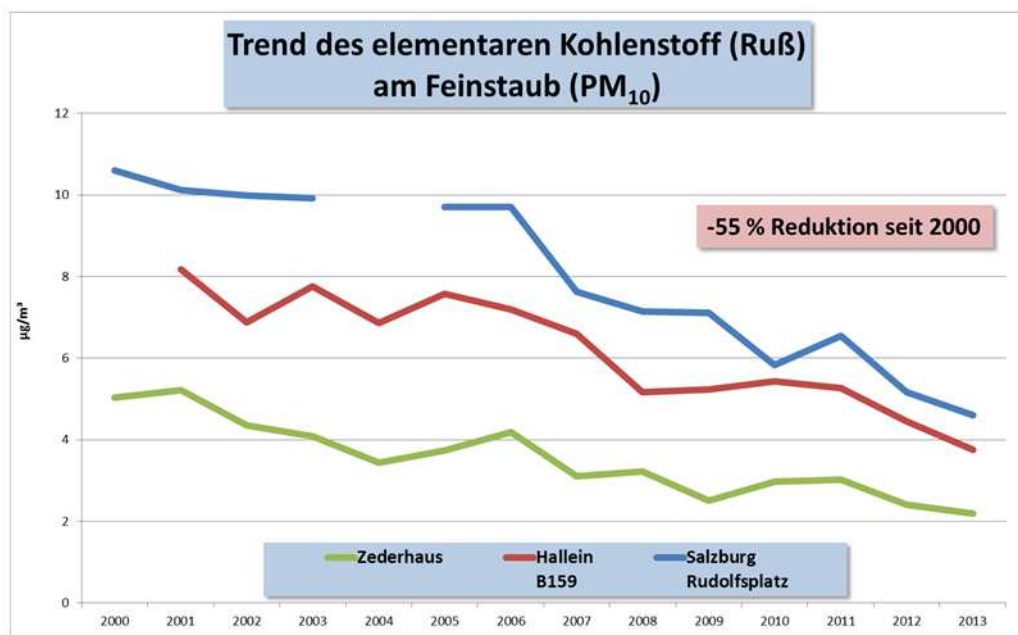


Abbildung 20: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß)

7.9 Blei im PM₁₀

Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht als Grenzwert zum dauerhaftem Schutz der menschlichen Gesundheit einen Jahresmittelwert von 0,5 µg/m³ = 500 ng/m³ vor. Im Jahr 2013 wurden in 5-tägigen Intervallen Tagesproben mit einem „High-Volume“ Staubgerät gesammelt. Diese Proben wurden im Landeslabor analysiert und daraus ein Jahresmittelwert ermittelt. Die Jahresmittelwerte zeigen weiterhin abnehmende Tendenz und liegen um mehr als einen Faktor 100 unter dem geforderten Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleiemissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfsplatz	Hallein B159	Zederhaus	Lehener Park (ab 2009: PM _{2,5})
2000	16,9			
2001	13,3	11,5	4,5	
2002	11,9	9,0	3,9	
2003	12,8	12,6	6,8	
2004	8,3	10,0	5,7	
2005	7,9	9,4	3,7	5,9
2006	8,0	7,7	3,4	9,5
2007	7,6	7,8	4,0	7,4
2008	5,3	4,7	2,1	-
2009	4,9	5,2	2,3	4,6
2010	4,9	5,0	2,0	3,8
2011	4,4	4,0	1,7	3,4
2012	4,3	3,9	1,5	3,1
2013	2,6	2,4	1,1	2,5

Tabelle 18: Blei im PM₁₀ bzw. PM_{2,5} in ng/m³

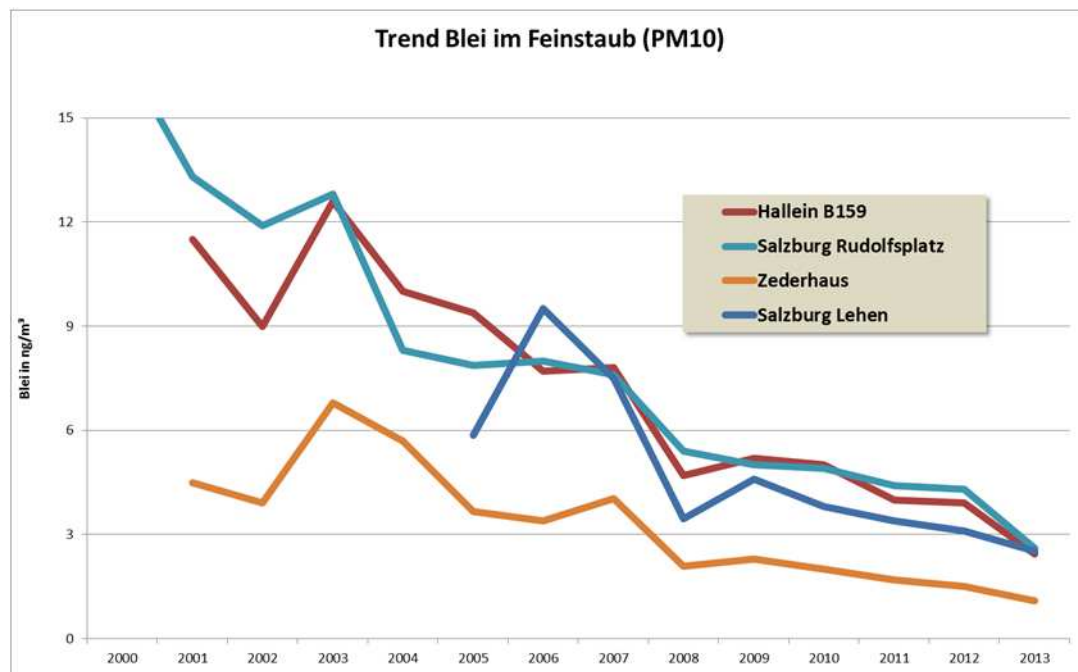


Abbildung 21: Trend der "Blei im PM₁₀" – Jahresmittelwerte

7.10 Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub

Die Zielwerte für Arsen, Kadmium und Nickel wurden mit der Novelle (BGBl. 34/2006 vom 16. März 2006) im IG-L festgelegt. Damit wurden die Vorgaben der vierten Tochterrichtlinie zur Richtlinie 96/62/EG übernommen. Die Messergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Alle Werte liegen deutlich unter dem Grenzwerten.

	Antimon	Arsen	Blei	Cadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Hallein B159 (PM ₁₀)	1,3	0,31	2,4	0,076	0,055	12	0,63	0,29
Lehener Park (PM _{2.5})	0,31	0,26	2,5	0,093	0,045	3,0	0,25	0,085
Rudolfsplatz (PM ₁₀)	1,5	0,35	2,6	0,077	0,086	27	0,94	0,43
Zederhaus (PM ₁₀)	1,4	0,15	1,1	0,063	0,059	7,9	0,36	0,38

Tabelle 19: Spurenelemente im PM₁₀ und PM_{2.5} im Jahr 2013 (alle in ng/m³)

7.11 Benzo(a)Pyren

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind kondensierte, aromatische Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe entstehen. **Benzo(a)pyren** gilt bei PAK-Gemischen als Leitkomponente und wird als Maß für das hohe karzinogene und mutagene Potential dieser Schadstoffgruppe verwendet. Der Großteil der PAK-Emissionen ist auf Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Kfz-Verkehr und industrielle Anlagen zurückzuführen.

Aufgrund der Gesundheitsgefährdung legte die EU in der vierten Tochterrichtlinie zur Richtlinie 96/62/EG einen **Immissionszielwert** für Benzo(a)pyren (BAP) mit **1 ng/m³** als Jahresmittelwert fest, der ab dem 31.12.2012 einzuhalten ist. Die Vorgaben der EU wurden mit der Novelle (BGBl. 34/2006 vom 16. März 2006) in das Immissionsschutzgesetz Luft übernommen. *(Hinweis: Die gemessenen BAP-Werte sind dabei auf ganze Zahlen zu runden und mit dem Grenzwert zu vergleichen)*

Im Salzburger Luftmessnetz werden seit Anfang 2000 routinemäßig PAK's im Feinstaub (PM₁₀) analysiert. Relativ hohe BAP-Konzentrationen wurden dabei in inneralpinen Tälern gemessen. Dies dürfte auf technisch veralteten Holzöfen in ländlichen Gebieten zurückzuführen sein. Die gemessenen Jahresmittelwerte lagen in diesen Bereichen zum Teil über dem Zielwert von 1 ng/m³. Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wird dieser Zielwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2013 konnte der Grenzwert aber an allen Messstellen eingehalten werden.

BAP [ng/m ³]	Rudolfsplatz PM ₁₀	Rudolfsplatz PM _{2,5}	Hallein B159 PM ₁₀	Zederhaus PM ₁₀	Lehener Park PM _{2,5}
2000	0,72			1,70	
2001	0,46		0,98	2,84	
2002	0,87		1,45	2,10	
2003	1,24		2,23	2,06	
2004	Aquilla		1,26	1,36	
2005	0,88*		1,66	1,61	
2006	1,21		1,68	2,06	
2007	0,91	0,89	1,35	1,98	1,11 (PM10)
2008	0,98	0,97	1,32	1,55	1,00
2009	1,10	1,10	1,76	1,80	1,13
2010	0,66	-	1,03	1,13	0,62
2011	0,8	-	1,2	1,4	0,72
2012	0,64	-	1,16	1,02	0,65
2013	0,66		1,00	1,10	0,75

Tabelle 20: Benzo(a)Pyren Jahresmittelwerte (* nur Mai-Dez)

Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)Pyren ersichtlich.

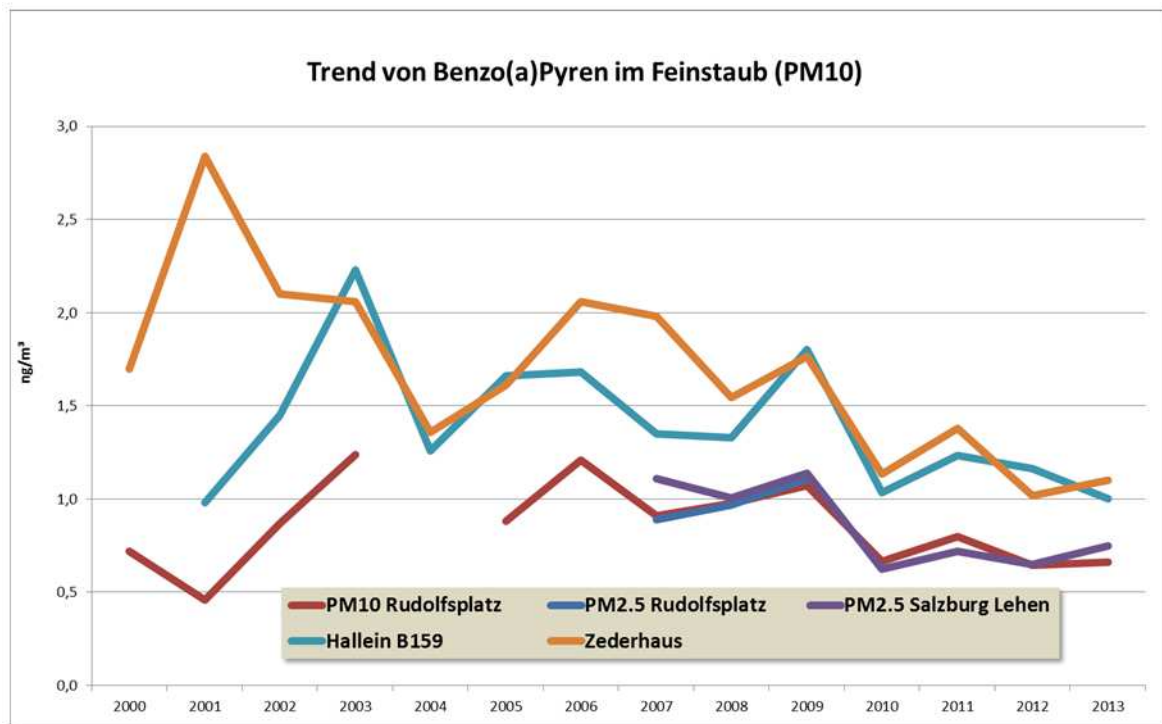


Abbildung 22: Trend der Benzo(a)Pyren – Jahresmittelwerte

8 Staubdeposition

Das Immissionsschutzgesetz-Luft weist Grenzwerte für den Staubbiederschlag, sowie für Blei und Cadmium im Staubbiederschlag als Jahresmittelwert aus. Die Staubbiederschlagsmessung wird nach dem Bergerhoff-Verfahren durchgeführt und entspricht den Anforderungen der Richtlinie 4 und 15 der blauweißen Reihe des Umweltministeriums bzw. der VDI 2119 Blatt 2.

Der Wert von $210 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{d}$ ist der gesetzliche Grenzwert gemäß IG-L, ab dem nähere Untersuchungen auf die Ursache der Staubbilastung und Maßnahmen durchgeführt werden müssen.

Bei einer Messverfügbarkeit von weniger als 75% erfolgt lt. ÖNORM 5866 keine Mittelwertbildung aufgrund zu geringer Verfügbarkeit. Der Vollständigkeit halber sind aber die Messergebnisse dieser Messstellen auch angeführt (blau und kursiv).

Von den im IG-L gemeldeten 20 Messstellen konnten bei 16 Messstellen gültige Jahresmittelwerte gebildet werden. Die Ausfälle waren primär durch den vermehrten Anfall von organischem Material zu Beginn und während der Vegetationsperiode bedingt.

Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden im Jahr 2013 an allen Messstellen mit gültigen Jahresmittelwerten im Land Salzburg eingehalten. Selbst Stationen mit den höchsten Staubbilastungen im Bundesland Salzburg schöpften den Grenzwert nur bis zu 55 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg im Staubbiederschlag eine geringe Schwermetallbelastung auf. Die Bleiwerte schöpften dabei im Maximum etwa neun Prozent des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei einem Fünftel des Grenzwertes.



Abbildung 23: Bergerhoff-Messbecher und Passivsammler

Nummer	Messstelle	JMW Staub [mg/m ² *d]	JMW Cd [µg/m ² *d]	JMW Pb [µg/m ² *d]	Verfügbarkeit in %
1000	Salzburg Rudolfsplatz	80,4	0,25	4,36	100
1010	Salzburg Gnigl	82,8	-	-	100
1400	Salzburg Herrnau	25,2	0,16	1,47	100
2001	Hallein Burgfried	54	0,21	1,9	91
2003	Grödig Steinbachbauer	39,9	0,24	3,41	66
2010	Grödig St.Leonhard	70,1	0,28	4,88	100
2018	Hallein MDF Binder	59,6	-	-	91
2035	Vigaun Kurzentrum	44,1	-	-	100
2043	Hallein Rif Föhrenweg	34	0,40	2,66	100
3001	Wals Ortsrand	61,3	-	-	67
3048	Salzburg Europark	112,8	0,41	8,67	74
4001	Tenneck Eisenwerk	57,7	0,28	3,21	100
4011	Radstadt Feuerwehr	42,8	0,18	0,93	83
4067	St.Johann Urreiting	74,8	0,35	2,58	92
4068	St.Veit Marktplatz	73,7	-	-	74
5001	Tamsweg Krankenhaus	70	0,17	1,35	81
5009	Mariapfarr Zentrum	40,3	-	-	85
5011	St.Michael Wastlwirt	69,2	-	-	85
6001	Lend Buchberg	114,5	0,29	2,65	91
6029	Saalbach Rotes Kreuz	92,2	-	-	92

Tabelle 21: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2013

9 Wettergeschehen im Jahr 2013

Die **Jahresmitteltemperaturen** lagen an den Messstellen im Land Salzburg um $0,1^\circ$ bis $1,1^\circ$ über den langjährigen Klimawerten. In der Stadt Salzburg war es das 17. wärmste Jahr, seit es Messwerte in der Datenbank gibt.

Überdurchschnittlich warm war es vor allem im Jänner und im Juli. Überdurchschnittliche Temperaturen wiesen auch die Monate April, August, Oktober und Dezember auf. Durchschnittliche Temperaturen gab es im Juni, im September und im November, unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Februar, im März und im Mai.

In den nördlichen Landesteilen und im Pongau gab es überdurchschnittliche bis durchschnittliche **Niederschlagsmengen**, im Lungau und im Pinzgau gab es meist unterdurchschnittlich viel Niederschlag.

Sehr trocken war es im Juli und im Dezember. Im ganzen Land nass verliefen der Mai und der November. Regional unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse gab es im Land in den Monaten Juni und Oktober, wobei es im Juni zum Teil sehr trocken gleichzeitig an anderen Orten aber auch sehr nass war.

Die Sonne schien in Summe in den Gebirgsgauen gleich lang wie im langjährigen Vergleich. In den nördlichen Landesteilen gab es unterdurchschnittlichen **Sonnenschein**. Vor allem im Juli, im August und im Dezember gab es im ganzen Land viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Jänner, Februar Mai, September und November auf.

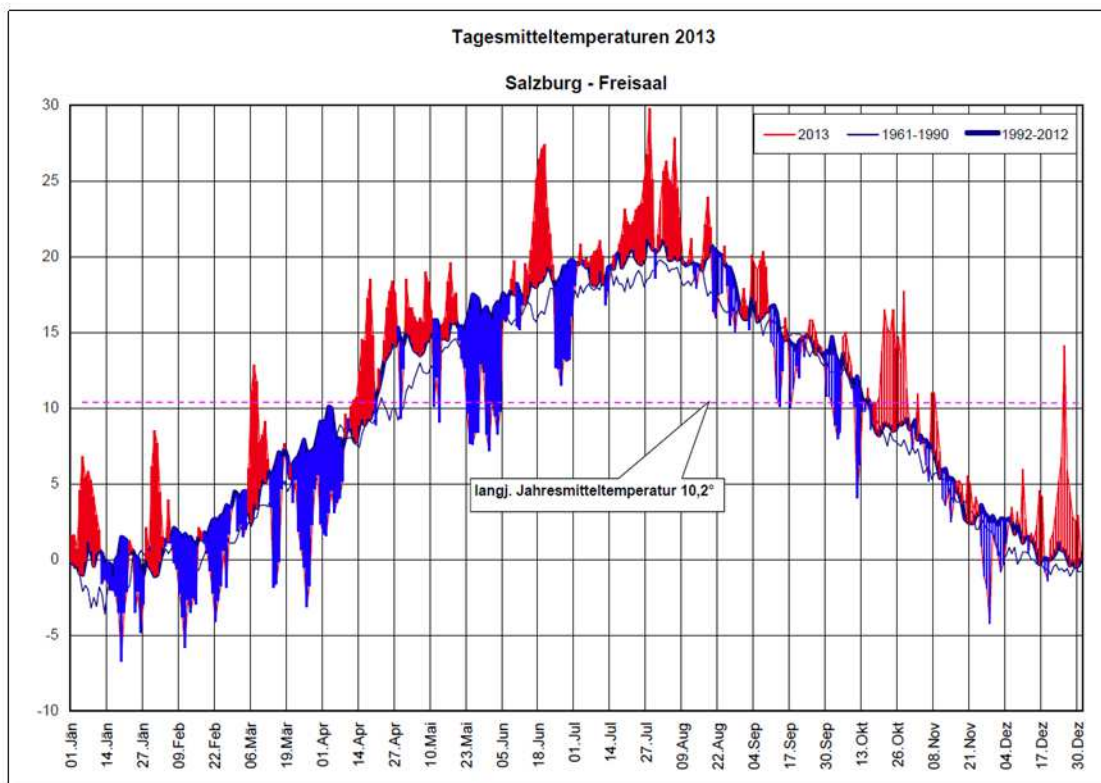


Abbildung 24: Temperaturverlauf im Jahr 2013 im Vergleich zum langjährigen Mittel

9.1 Witterungsverlauf im Jahr 2013

Der **Jänner** verlief sehr wechselhaft mit relativ milder Luft vom Atlantik. Im ganzen Land gab es überdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Längere Inversionswetterlagen fehlten, es gab auch unterdurchschnittlichen Sonnenschein.

Der **Februar** begann mild und nass, brachte aber im Großteil des Monats winterliches Wetter mit Kälte und Schneefall. Es gab auch ein deutliches Defizit an Sonnenschein.

Nach milder föhniger Witterung zum Monatsbeginn, hat sich im **März** bis zum Monatsende winterlich kaltes Wetter mit zeitweise Schneefall und Luft von Nordosteuropa gehalten. Durch wechselhaftes Wetter gab es aber keine längere Inversionswetterlage.

Der **April** brachte vorerst kaltes Wetter mit vorübergehend Schneefall bis in die Niederungen. In der 2. und 3. Dekade war es warm, in der 3. Dekade zudem auch trocken.

Der **Mai** brachte vorerst warmes Wetter mit Sonnenschein und zeitweise Regen. Ab dem 21. des Monats war es aber kühl und sehr nass. In Summe gab es zu kühles Wetter mit viel Regen und wenig Sonnenschein.

Der **Juni** startete sehr nass und kühl. Zur Monatsmitte gab es eine Hitzewelle. In der letzten Dekade folgte kühles und wechselhaftes Wetter. In Summe gab es ausgeglichene Temperaturen bei einer ausgeglichenen Sonnenscheindauer. Die Niederschlagsmengen weisen große Unterschiede auf.

Der **Juli** brachte recht sonniges und warmes Wetter mit sehr wenig Niederschlag und einer längeren Hitzewelle. Es wurde ein neuer Temperaturrekord für das Land Salzburg aufgestellt.

Im **August** war die Anzahl der heißen Tage überdurchschnittlich hoch, es gab auch eine überdurchschnittliche Sonnenscheindauer. Vor allem zu Monatsbeginn gab es eine Hitzewelle.

Der **September** brachte in Summe durchschnittliche Witterungsverhältnisse. In der ersten Dekade des Monats gab es warmes Spätsommerwetter, in der Monatsmitte folgte nasses und kühles Wetter.

Durch sehr warmes Föhnwetter in der letzten Dekade waren die Temperaturen im **Oktober** überdurchschnittlich. Bis über die Monatsmitte hinaus gab es aber wechselhaftes und eher kühles Wetter mit gutem Luftaustausch.

Der **November** brachte überwiegend wechselhaftes Wetter mit viel Niederschlag und wenig Sonnenschein. In der ersten Dekade war es warm, zum Monatsende bewirkte Luft von arktischen Regionen kaltes Winterwetter mit Schneefall und Frost.

Der **Dezember** brachte durch überwiegend stabiles Hochdruckwetter und Südföhn viel Sonnenschein, wenig Niederschlag und überdurchschnittliche Temperaturen. Vor allem auf den Bergen war es bei dieser Wetterlage überdurchschnittlich warm, weshalb auch häufig Inversionen mit stabiler vertikaler Luftschichtung aufgetreten sind.

10 Grenz-, Alarm- und Zielwerte

10.1 Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF

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

Konzentrationswerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ausgenommen CO: angegeben in mg/m^3)

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 ^{*)}		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 ^{**)}
PM ₁₀			50 ^{***)}	40
PM _{2,5}				25 ^{****)}
Blei in PM ₁₀				0,5
Benzol				5

^{*)} Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten nicht als Überschreitung des Halbstundenmittelwertes

^{**)} Der Immissionsgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. 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.

^{***)} pro Kalenderjahr ist folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010:25.

^{****)} ist ab 1.1.2015 einzuhalten

Als **Alarmwerte** gelten nachfolgende Werte (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	MW3
Schwefeldioxid	500
Stickstoffdioxid	400

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

Luftschadstoff	TMW	JMW
PM _{2,5}		25
Stickstoffdioxid	80	

Zielwerte* gemäß Anlage 5b IG-L (in ng/m³)

<i>Luftschadstoff im PM₁₀</i>	<i>JMW</i>
Arsen	6
Kadmium	5
Nickel	20
Benzo(a)Pyren	1

**) diese Zielwerte dürfen ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gelten die Zielwerte als Grenzwerte*

Als **Immissionsgrenzwert** der **Deposition** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten die Werte in nachfolgender Tabelle in [mg/(m² * d)]:

<i>Luftschadstoff</i>	<i>Depositionswerte JMW</i>
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Kadmium im Staubniederschlag	0,002

10.2 Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF

<i>Grenzwerte in µg/m³</i>	<i>MW1</i>
Informationsschwelle	180
Alarmstufe	240

Als **Zielwert** für den Schutz der menschlichen Gesundheit gilt folgender Wert:

<i>Zielwert in µg/m³</i>	<i>MW8</i>
Ozon	120 ^{*)}

**) gültig ab 2010; darf im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden*

11 Anhang : Abkürzungen

	<i>Abkürzungen</i>	<i>Dimensionen</i>	
HMW	Halbstundenmittelwert	mg/m ³	Milligramm pro Kubikmeter
MW(x)	(x)Stundenmittelwert	µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m ³ = 1000 µg/m ³)
TMW	Tagesmittelwert	ppb	parts per billion
JMW	Jahresmittelwert	ppm	parts per million
max.	maximaler Wert im Auswertezeitraum	Grad C	Temperaturgrade in Celsius
P98,0 / P97,5	98,0 Perzentil bzw. 97,5 Perzentil	m/s	Meter pro Sekunde
Verf. % HMW	Datenverfügbarkeit in Prozent	mm	Millimeter
AOT40	Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m ³ als MW1 und 80 µg/m ³	µg/m ³ .h	Milligramm pro Kubikmeter und Stunde

<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>	<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>
Schwefeldioxid	SO ₂	Stickstoffmonoxid	NO
Ozon	O ₃	Stickstoffoxide	NO _x (Summe NO + NO ₂)
Feinstaub	PM ₁₀	Windrichtung	WR36
Kohlenmonoxid	CO	Windgeschwindigkeit	WG
Stickstoffdioxid	NO ₂	Lufttemperatur	LT

Luftgütebewertung in Anlehnung an die Österr. Akademie d. Wissenschaften (ÖAW)

1a	= sehr gering belastet - Vegetationsschutz eingehalten, Kur- und Erholungsgebiet
1b	= gering belastet - Vorsorgewert zum Schutz des Menschen eingehalten
2a	= belastet - Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen überschritten
2b	= erheblich belastet – Grenzwert des IG-L oder des Ozongesetzes überschritten
3	= sehr stark belastet - Alarmstufe erreicht



Medieninhaber: Land Salzburg
Herausgeber: Abteilung 5, Umweltschutz und Gewerbe
Referat 5/02, Immissionsschutz
vertreten durch DI Dr. Othmar Glaeser
Redaktion: DI Alexander Kranabetter, Ing. Maria Göbl
Druck: Hausdruckerei Land Salzburg
Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg

Juli 2014



Umwelt
Land Salzburg