



Messbericht über Immissionsmessungen in der Gemeinde Elixhausen (2015)

Zahl: 205-02/145/82-2016, DI A.Kranabetter
Abteilung 5 – Umweltschutz und Gewerbe, 24.05.2016

Durchführung:

Amt der Salzburger Landesregierung
Abteilung 5 – Natur- und Umweltschutz, Gewerbe
Salzburger Luftmessnetz - SALIS
Ulrich-Schreier-Str. 18, A-5020 Salzburg

Projektleitung:

Dipl.-Ing. Alexander Kranabetter
Tel. +43 662 8042 – 4612
E-Mail: alexander.kranabetter@salzburg.gv.at
Web: www.salzburg.gv.at/umwelt

Umfang der Messungen:

Luftschadstoffe:

Feinstaub (PM₁₀)
Stickstoffdioxid (NO₂)
Stickstoffoxide (NO_x)
Ozon (O₃)

Meteorologie:

Lufttemperatur (LT)
Luftdruck (LD)
Relative Feuchte (RF)
Windgeschwindigkeit (WG)
Windrichtung (WR36)

Standort:

Elixhausen, Mattseer Landestrasse (Nähe Gasthaus „Solide Alm“)

Untersuchungszeitraum:

13.11.2014 - 18.12.2015

Techniker:

Thomas Leberbauer / Hermann Mayrhuber

1. Zusammenfassung

Auf Ansuchen der Gemeinde wurde im Gemeindegebiet von Elixhausen eine Luftgütemessung im Jahr 2015 durchgeführt. Der mobile Messwagen des Salzburger Luftgütemessnetzes wurde am 18.11.2014 im Bereich der Mattseer Landestrasse neben dem Gasthaus „Solide Alm“ aufgestellt. Die Messung dauerte gut ein Jahr und endete am 18.12.2015. Dieser Zeitraum umfasste sowohl die Wintermonate, in denen die Belastung mit Feinstaub durch ungünstigere Meteorologie naturgemäß höher ausfällt, als auch die Sommermonate mit höherer Ozonbelastung. Die gewonnenen Messdaten werden nachfolgend mit den Kurz- und Langzeitgrenzwerten des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) in Relation gesetzt und mit Messwerten anderer Luftgütemessstellen des Landes verglichen.

Fokus der Messungen lag bei **Feinstaub (PM₁₀)** und bei **Stickstoffdioxid**. Der Luftschadstoff **Ozon** wurde während der Messkampagne auch miterfasst. Auf Grund der im gesamten Bundesland Salzburg nur sehr geringen Konzentrationen an **Kohlenmonoxid** und **Schwefeldioxid**, wurden diese „klassischen“ Komponenten nicht gemessen. Es darf von der Einhaltung der Grenzwerte der beiden letztgenannten Luftschadstoffe im ganzen Bundesland Salzburg ausgegangen werden.



Die Gemeinde Elixhausen liegt auf einer Seehöhe von rund 540 m und somit um mehr als 100 Meter höher als die Stadt Salzburg (420 m). Beckenlagen sind besonders bei winterlichen Inversionswetterlagen anfällig für eine Anreicherung von Luftschadstoffwerte. Diesbezüglich wirkt sich die topographische Lage von Elixhausen günstiger auf die Höhe der Schadstoffbelastung aus. Ebenso lag die mittlere Windgeschwindigkeit mit 1,7 m/s in Elixhausen höher als zum Beispiel an der städtischen Messstelle am Mirabellplatz was sich ebenso positiv durch eine raschere Verdünnung der Luftschadstoffe positiv auswirkt.

Stickstoffdioxid (NO₂)

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 (NO_2) wurde hingegen zwischen 2000 bis 2007 eine deutliche Zunahme bei den Jahresmittelwerten registriert, das bis heute eine gleichbleibende bis leicht sinkende Tendenz an verkehrsnahen Standorten aufweist. Die europäische Grenzwertgesetzgebung für NO_x -Emissionen von Diesel-Pkws hat in den letzten 20 Jahren kaum zu einer Abnahme der Fahrzeugemissionen geführt, wie auch die jüngsten Manipulationen bei Dieselabgastests zeigten.

Im Land Salzburg wird der Jahresgrenzwert von Stickstoffdioxid im Nahbereich stark verkehrsbelasteter Straßen, insbesondere entlang von Autobahnen erheblich überschritten. In Elixhausen lag die **Stickstoffdioxidkonzentration** während des gesamten Messzeitraumes auf einem moderaten Niveau und **überschritt keinen Ziel- bzw. Grenzwert**. Im Mittel lag die Konzentration von Stickstoffdioxid mit $22,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter dem derzeit gültigen Jahresgrenzwert des IG-L ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und damit auch geringfügig unter dem Niveau der städtischen Hintergrundmessstelle im Lehener Park ($24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Lediglich ländliche Hintergrundmessstellen (zB Haunsberg) weisen noch geringere NO_2 -Werte auf. Die Mittelwerte an hochbelasteten Standorten (zB Rudolfsplatz mit $50,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) liegen um mehr als das Doppelte höher als in Elixhausen.

An Wochenenden, insbesondere an Sonntagen, wurden in Elixhausen die niedrigsten Stickstoffdioxidkonzentrationen registriert. Das Sonntagsmittel von NO_2 lag mit $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter den NO_2 -Werten an Arbeitstagen. Dies ist auf das insgesamt geringere Verkehrsaufkommen an diesen Tagen, als auch das Wochenendfahrverbot für den Schwerverkehr rückzuführen. Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Wochengang für Stickstoffdioxid an drei unterschiedlich belasteten Messstellen des Landes.

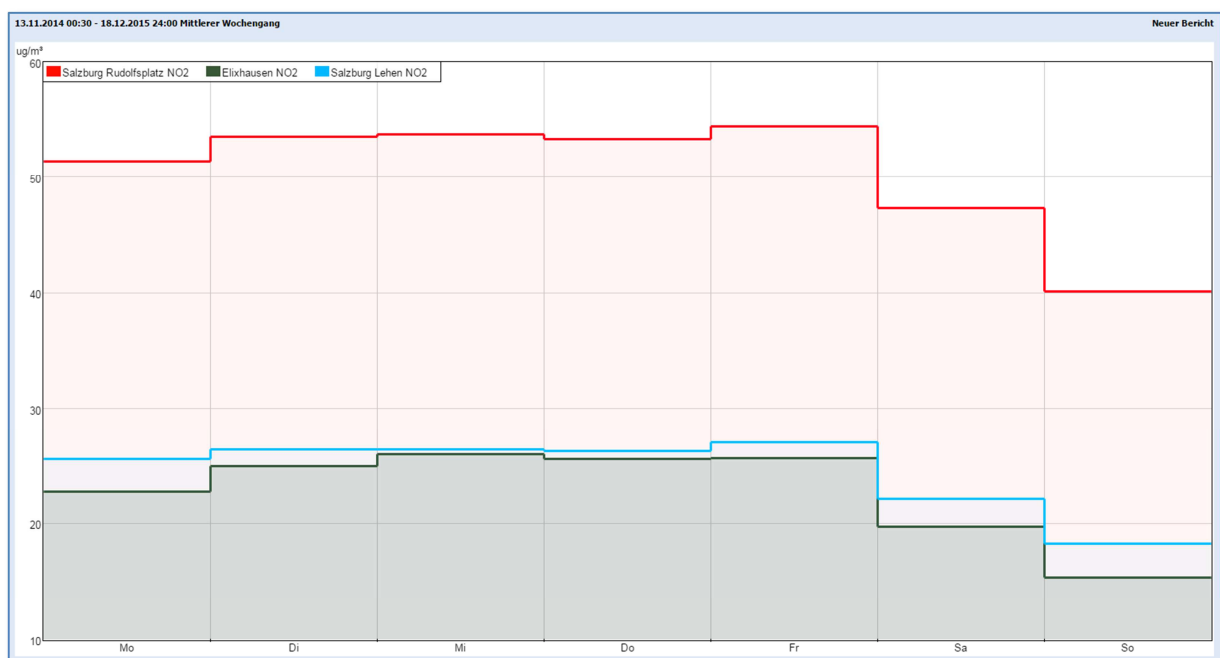


Abbildung 1: mittlerer Wochengang von Stickstoffdioxid

Der mittlere Tagesgang von Stickstoffdioxid zeigt zwei Maxima pro Tag. Das erste Maximum tritt in den Morgenstunden um 07:30, das zweite Maximum am Abend um 18:30 auf. Der Tagesverlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen folgt dabei weitgehend dem täglichen Verkehrsaufkommen mit einer morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitze der Ein- bzw. Auspendler.

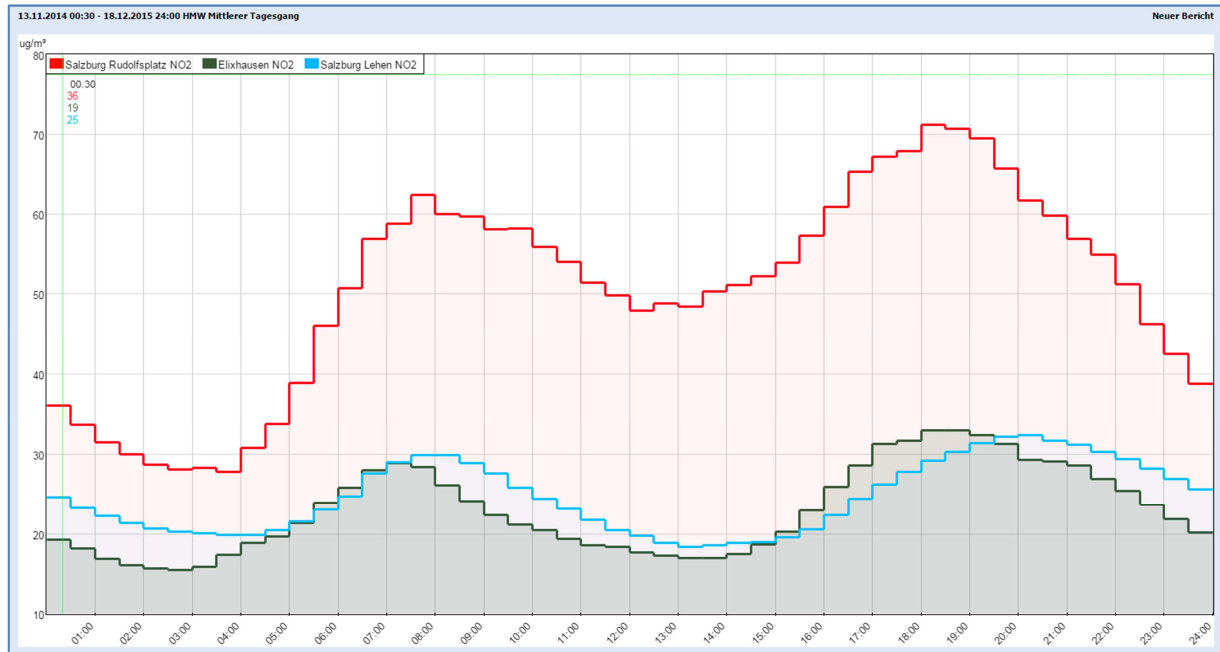


Abbildung 2: mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid

Feinstaub (PM₁₀)

Der Mittelwert von **PM₁₀** lag in Elixhausen mit $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ **deutlich unter dem Jahresgrenzwert des IG-L** ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Der maximale **Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$** wurde am Standort in Elixhausen **an keinem Tag** während des Messzeitraumes **überschritten**. Selbst zum Jahreswechsel fiel die Feinstaubbelastung durch Feuerwerke relativ niedrig aus, was sehr ungewöhnlich war. Auffallend war allerdings, dass die höchste Feinstaubkonzentration am Neujahrstag nicht (wie üblich) kurz nach Mitternacht sondern erst um 04:00 gemessen wurde. Dies dürfte durch Transport feinstaubreicher Luftmassen aus der Stadt Salzburg verursacht worden sein. Der Wind wehte während der Silvesternacht aus südlicher Richtung.

Nachfolgende Grafik zeigt die Feinstaubkonzentration zum Jahreswechsel (2014/15) einiger Salzburger Messstellen.

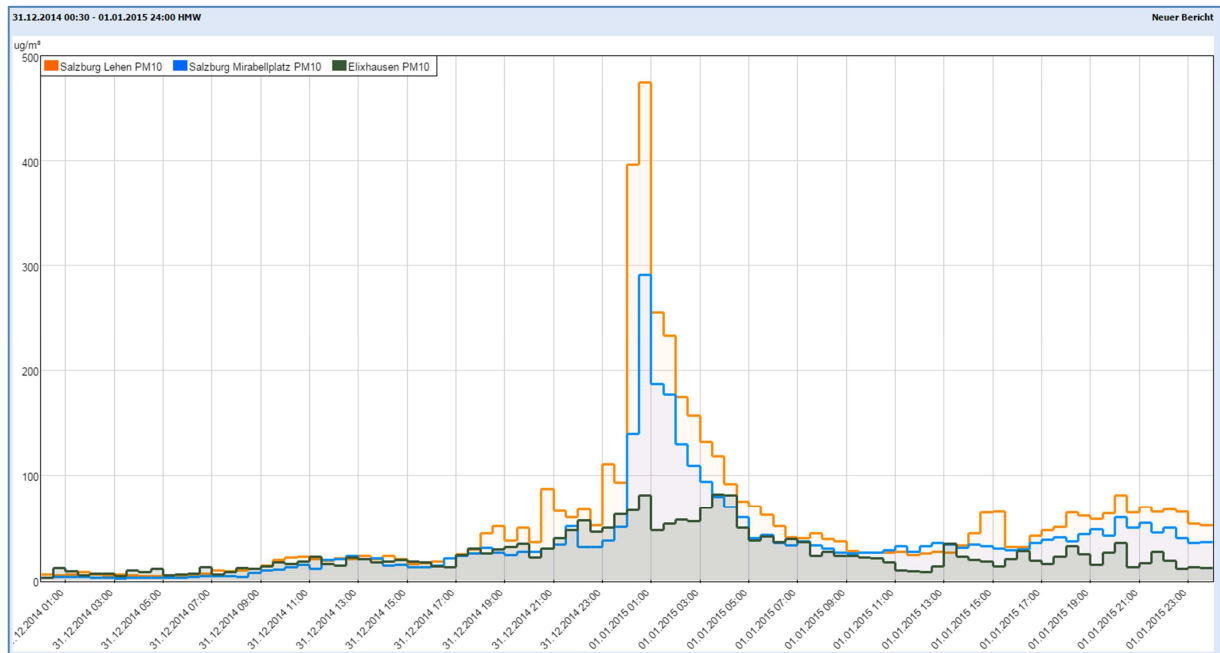


Abbildung 3: Verlauf der Feinstaubkonzentration zum Jahreswechsel 2014/15

Ozon

Die Belastung mit **Ozon** lag in Elixhausen im Mittel mit $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als an den städtischen Messstellen Mirabellplatz und Lehener Park (jeweils rund $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dies hat mit dem nächtlichen Abbau von Ozon zu tun, der an Standorten mit höherer Verkehrsbelastung stärker ausfällt als an weniger belasteten Standorten. Das reaktive Gas Ozon wird durch sogenannte Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxide und Kohlenwasserstoffe) unter Einwirkung von Sonnenlicht (UV-Strahlung) photochemisch erzeugt. Daher sind auch die Ozonwerte im Sommer wesentlich höher als in den Wintermonaten. Während der Nachtstunden wird das instabile Gas wiederum durch Luftschadstoffe rasch abgebaut. An verkehrsfernen Standorten, wie zB am Haunsberg liegt daher die mittlere Ozonbelastung mit $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich über dem Niveau von Standorten mit lokalen Schadstoffquellen.

Der Grenzwert der Ozoninformationsschwelle ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde während des gesamten Messzeitraumes in Elixhausen nicht überschritten. An den beiden ländlichen Hintergrundstandorten Haunsberg und Hallein Winterstall wurde hingegen die Ozoninformationsschwelle an insgesamt drei Tagen während der Messkampagne überschritten.

Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Tagesgang von Ozon an unterschiedlichen Standorten. Deutlich ersichtlich ist der stärkere nächtliche Ozonabbau an der städtischen Messstelle Salzburg Mirabellplatz, der an der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg deutlich geringer ausfällt.

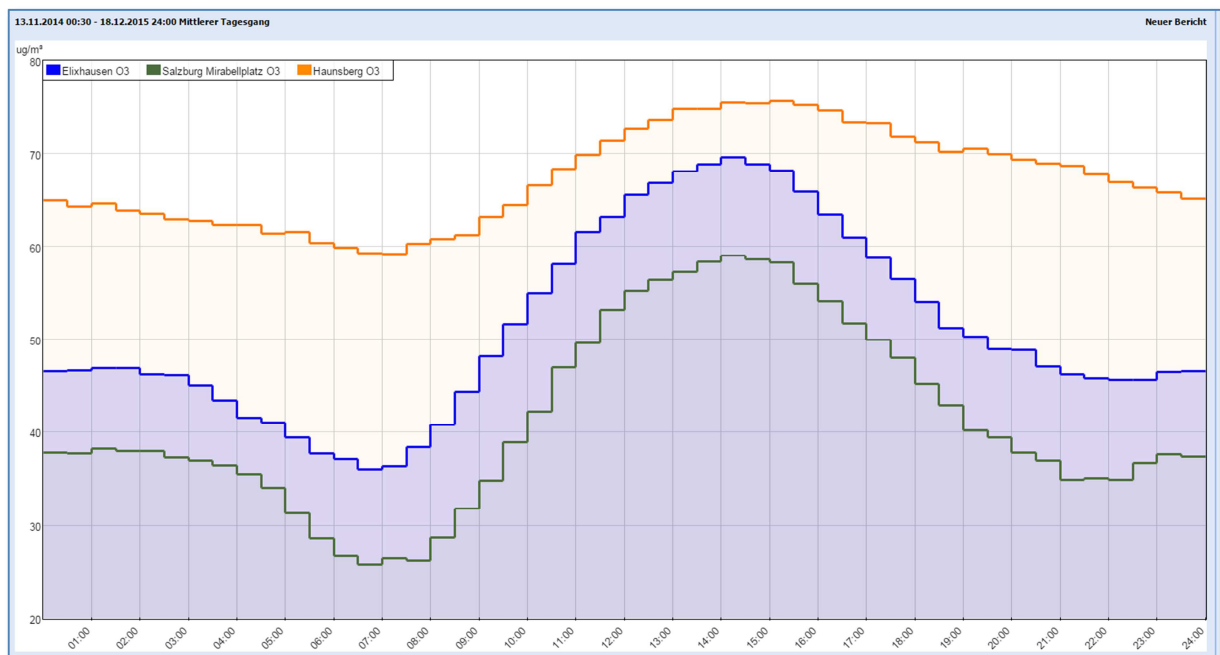


Abbildung 4: mittlerer Tagesgang von Ozon

2. Beurteilungsgrundlagen

Die Grundlage zur Beurteilung der Luftqualität bilden die Ziel- und Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) bzw. des Ozongesetzes. In nachfolgenden Tabellen werden die relevanten Ziel- und Grenzwerte der untersuchten Komponenten aufgelistet.

Als **Immissionsgrenzwert** der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle (alle Konzentrationswerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	Halbstundenwert (HMW)	Tagesmittel (TMW)	Jahresmittel (JMW)
Stickstoffdioxid	200		30 ^{*)}
PM ₁₀		50 ^{**)}	40
Benzol			5

^{*)} 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.

Gemäß **Ozongesetz** gelten folgende Werte:

Luftschadstoff	Einstundenmittel (MW1)
Ozon / Informationsschwelle	180
Ozon / Alarmstufe	240

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte:

Luftschadstoff	Tagesmittel (TMW)	Achtstundenmittel (MW8)
Stickstoffdioxid	80	
Ozon		120 ^{*)}

^{*)} gültig ab 2010; darf im Mittel über 3 Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

3. Eingesetzte Messverfahren

Die eingesetzten Messverfahren entsprechen dem Stand der Technik und erfüllen die Anforderungen zur Immissionsmessung gemäß IG-L bzw. Ozongesetz.

Messverfahren für Feinstaub - PM₁₀:

Die Messung der Feinstaubkonzentration erfolgt nach dem Prinzip der Beta-Strahlenabsorption. Dazu ist ein Betastrahler (radioaktive Quelle) zwischen zwei Messdetektoren eingebaut, wobei einer der Detektoren mit der strahlungsabsorbierenden Staubmasse nur die verringerte Strahlung gegenüber dem zweiten Detektor misst. Die Differenz aus beiden Werten entspricht der Feinstaubkonzentration.

Messverfahren für Stickstoffdioxid - NO₂:

Das Messprinzip basiert auf dem Chemilumineszenz-Verfahren, wobei bei der chemischen Reaktion von Stickstoffmonoxid (NO) mit Ozon ein Lichtimpuls abgegeben wird. Dabei wird NO zu NO₂ oxidiert und der Lichtimpuls vom Detektor gemessen. Das vom Detektor ausgegebene Messsignal entspricht direkt der Konzentration von NO.

Messverfahren für Ozon - O₃:

Das Messverfahren des Ozonanalysators beruht auf dem Prinzip der Ultraviolettabsorption. Dazu wird die Umgebungsluft an einer UV-Quelle vorbei geleitet und die durch Absorption verringerte Lichtmenge erfasst. Die nachgeschaltete Elektronik setzt das Messergebnis in ein für EDV-Systeme verständliches Signal um.

3.1 Qualitätssicherung

Bei den vom Land Salzburg durchgeführten mobilen Messungen werden dieselben Qualitätskriterien eingehalten, wie bei Messungen nach dem IG-L bzw. Ozongesetz.

4. Messergebnisse

Zeitraum: 13.11.2014 bis 18.12.2015

PM₁₀ [µg/m³]	Mittel					max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	20,9					60,7
Salzburg Mirabellplatz	15,8					56,6
Salzburg Lehener Park	15,4					81,2
Hallein B159	18,5					51,3
Hallein A10	19,7					56,4
Tamsweg	15,1					50,3
Zederhaus	15,1					51,2
Zell am See	12,2					43,0
Elixhausen	13,1					39,1
NO₂ [µg/m³]	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	50,6	109,4	184,8	168,8	124,9	90,1
Salzburg Mirabellplatz	30,7	69,8	127,2	113,2	95,6	64,9
Salzburg Lehener Park	24,6	61,1	102,8	101,3	90,9	59,9
Salzburg A1	48,1	115,6	196,2	182,5	146,4	94,0
Hallein B159	42,6	89,6	141,2	124,4	97,4	76,1
Hallein A10	49,6	104,8	186,2	173,2	118,8	83,5
Hallein Winterstall	12,9	42,8	81,5	78,0	71,2	61,1
Haunsberg	8,6	27,8	75,1	65,8	59,1	47,9
St.Johann	23,3	62,5	91,7	88,9	78,6	59,4
Tamsweg	18,5	58,4	105,2	102,4	76,3	55,3
Zederhaus	34,2	91,5	166,7	129,7	110,9	87,9
Zell am See	18,3	57,0	95,8	93,3	74,6	57,7
Elixhausen	22,9	70,8	144,4	138,1	87,2	64,3
NO_x [ppb]	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	70,6	227,3	537,6	454,0	293,4	185,8
Salzburg Mirabellplatz	28,7	96,3	325,8	282,9	169,7	93,2
Salzburg Lehener Park	20,6	82,9	257,2	242,8	144,5	82,9
Salzburg A1	70,4	253,9	568,2	525,0	311,8	194,4
Hallein B159	66,1	210,9	533,0	454,3	246,3	159,9
Hallein A10	63,5	201,4	433,2	427,1	235,6	144,9
Hallein Winterstall	9,5	39,3	83,8	81,4	59,9	42,5
Haunsberg	5,7	20,1	44,5	41,3	36,4	31,3
St.Johann	24,4	99,3	220,0	194,9	149,3	116,6
Tamsweg	18,4	81,6	237,3	215,6	144,7	80,3
Zederhaus	40,3	161,8	491,7	485,0	338,6	243,1
Zell am See	17,1	67,0	184,3	147,8	101,3	70,1
Elixhausen	20,6	81,7	292,0	216,2	114,5	68,9
Ozon [µg/m³]	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	41,3	124,3	171,6	170,9	149,6	115,6
Salzburg Lehener Park	40,0	128,2	171,0	170,2	157,1	112,6
Hallein Winterstall	62,6	140,7	187,2	184,7	174,8	130,9
Haunsberg	67,3	140,5	186,0	183,1	174,3	140,9
St.Johann	35,8	118,3	154,8	154,4	140,6	98,6
St.Koloman	77,4	141,6	178,8	177,2	164,8	149,9
Tamsweg	43,1	112,8	145,9	144,5	126,9	104,9
Zederhaus	42,7	111,7	146,9	144,3	124,7	106,8
Zell am See	41,7	114,6	159,9	157,2	144,8	114,3
Elixhausen	51,1	130,1	175,3	172,2	161,5	127,1

Tabelle 1: Messwerte von 13.11.2014 bis 18.12.2015

5. Datenverfügbarkeit

Zeitraum: 13.11.2014 bis 18.12.2015

PM₁₀	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
Salzburg Rudolfsplatz	99,8	19207
Salzburg Mirabellplatz	99,9	19231
Salzburg Lehener Park	99,9	19230
Salzburg A1	98,3	18917
Hallein B159	99,7	19190
Hallein A10	99,7	19190
Tamsweg	99,7	19194
Zederhaus	96,8	18635
Zell am See	95,1	18302
Elixhausen	93,7	18049
NO₂	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
Salzburg Rudolfsplatz	97,6	18794
Salzburg Mirabellplatz	97,4	18752
Salzburg Lehener Park	97,8	18815
Salzburg A1	97,7	18810
Hallein B159	97,7	18797
Hallein A10	97,5	18759
Hallein Winterstall	97,1	18692
Haunsberg	94,0	18095
St.Johann	97,8	18820
Tamsweg	96,9	18643
Zederhaus	92,7	17851
Zell am See	93,7	18036
Elixhausen	97,9	18849
Ozon	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
Salzburg Mirabellplatz	96,8	18636
Salzburg Lehener Park	97,4	18743
Hallein Winterstall	97,3	18729
Haunsberg	94,0	18089
St.Johann	97,4	18754
St.Koloman	97,7	18813
Tamsweg	97,1	18690
Zederhaus	94,8	18243
Zell am See	95,8	18440
Elixhausen	97,8	18833

Tabelle 2: Datenverfügbarkeit von 13.11.2014 bis 18.12.2015

6. Grenzwertüberschreitungen

Zeitraum: 13.11.2014 bis 18.12.2015

	Feinstaub	Ozon	NO ₂	NO ₂	NO ₂
	TMW > 50	MW1 > 180	JMW > 35	HMW > 200	TMW > 80 *
Salzburg Rudolfsplatz	6		1	0	3
Salzburg Mirabellplatz	2	0	0	0	0
Salzburg Lehen	1	0	0	0	0
Salzburg A1			1	0	6
Hallein B159	1		1	0	0
Hallein A10	3		1	0	5
Hallein Winterstall		3	0	0	0
St.Koloman		0			
Haunsberg		2	0	0	0
St.Johann		0	0	0	0
Tamsweg	0	0	0	0	0
Zederhaus	2	0	1	0	1
Zell am See	0	0	0	0	0
Elixhausen	0	0	0	0	0

^{*}) Zielwert

Tabelle 3: Grenzwertüberschreitungen von 13.11.2014 bis 18.12.2015

7. Beurteilung der Messwerte

7.1 Vergleich der Messwerten mit den jeweiligen Bewertungsgrößen

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse in Elixhausen mit den jeweiligen Bewertungsgrößen dargestellt. Dabei liegen die grün hervorgehobenen Werte jeweils unter den entsprechenden Ziel- bzw. Grenzwerten, die rot hervorgehobenen Werte bedeuten eine Überschreitung der entsprechenden Ziel- bzw. Grenzwerte.

Stickstoffdioxid

Grenzwert-Typ	JMW		HMW		TMW	
	Grenzwert	Messwert	Grenzwert	Messwert	Zielwert	Messwert
Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	22,9	200	144,4	80	64,3

Tabelle 4: Vergleich der Stickstoffdioxidwerte mit Ziel- bzw. Grenzwerten

Feinstaub

Grenzwert-Typ	JMW		Überschreitungstage (TMW > 50)	
	Grenzwert	Messwert	Grenzwert	Tage > 50
Feinstaub in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	13,1	25	0

Tabelle 5: Vergleich der Feinstaubwerte mit Grenzwerten

Ozon

Grenzwert-Typ	MW1	
	Grenzwert	Messwert
Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	172,2

Tabelle 6: Vergleich der Ozonwerte mit Grenzwerten

8. Meteorologie

8.1 Temperaturverlauf

In nachfolgender Grafik sind sehr schön die extrem milden Wintermonate des Jahres 2015 ersichtlich. Für die Jahreszeit zu kaltes Wetter gab es phasenweise vor allem im Februar und September.

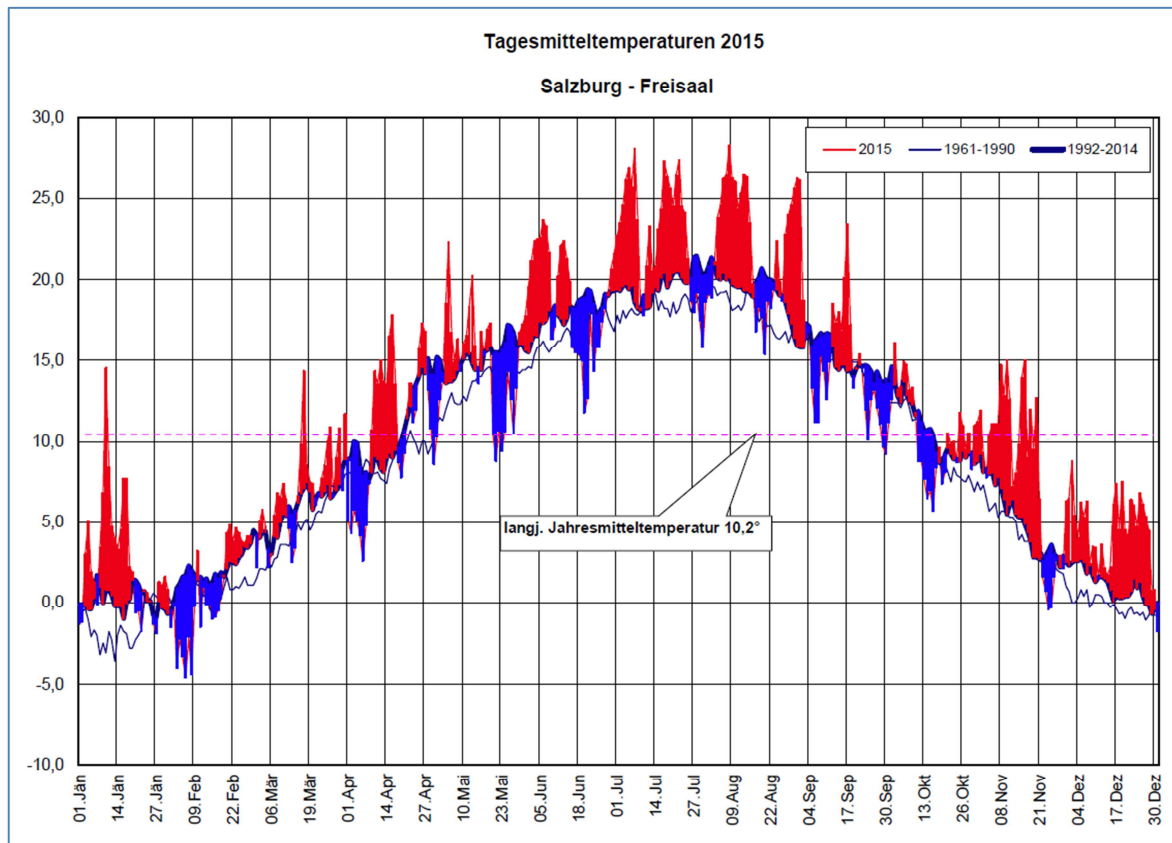


Abbildung 5: Temperaturverlauf im Jahr 2015 im Vergleich zum langjährigen Mittel

8.2 Windrose

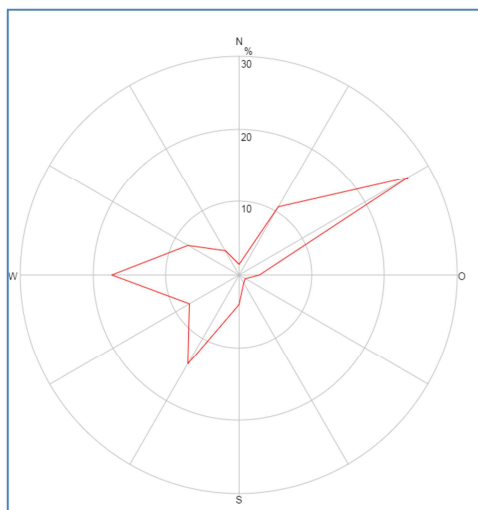


Abbildung 6: Windrose am Standort Elixhausen (13.11.2014 bis 18.12.2015)

8.3 Witterungsverlauf 2015

Der **Jänner** brachte bis zum 20. des Monats mildes und wechselhaftes Wetter. Dann folgte winterliches Wetter mit Schneefall und kalter Luft vom Nordatlantik. Durch das meist wechselhafte Wetter sind länger anhaltende Bodeninversionen mit eingeschränktem Austausch ausgeblieben.

Der **Februar** brachte im ganzen Land relativ trockenes und sonniges Wetter mit einer Schneedecke auch in den Niederungen. In den Gebirgsgauen und auf den Bergen waren die Temperaturen im Mittel ausgeglichen, im Alpenvorland war es durch viele Tage mit Schneedecke etwas kälter als im Klimamittel.

Im **März** gab es zum Monatsbeginn Schneefall, dann eine längere Phase mit sonnigem, trockenem und mildem Wetter. Zum Monatsende folgte wechselhaftes Wetter mit Regen und Schnee.

Der **April** begann kalt mit Regen und Schneefall. Ab dem 8. des Monats folgte bis zum 23. des Monats überwiegend sonniges und warmes Wetter mit nur geringem Niederschlag.

Der **Mai** brachte wechselhaftes Wetter mit kühler Luft vom Atlantik, viel Niederschlag und wenig Sonnenschein.

Im **Juni** gab es im ganzen Land überdurchschnittlich viel Sonnenschein bei überdurchschnittlichen Temperaturen. In der ersten Woche gab es eine durchgehende Periode mit trockenem und sommerlich warmem Wetter.

Der **Juli** brachte überdurchschnittlichen Sonnenschein und sehr warmes Sommerwetter mit zahlreichen Hitzetagen. Durch die Witterungssituation gab es erhöhte Ozonkonzentrationen.

Im **August** gab es zwei längere Hitzewellen mit in Summe 16 Tagen, mit Temperaturen von 30 °C und mehr. Im ganzen Land war es trocken und überdurchschnittlich sonnig. Durch die Witterungssituation gab es erhöhte Ozonkonzentrationen.

Der **September** brachte in Summe unterdurchschnittliche Sonnenscheindauer und im Mittel unterdurchschnittliche Temperaturen. Zwischendurch gab es aber auch sommerlich warmes Wetter.

Der **Oktober** begann und endete mit mildem und relativ trockenem Wetter. Im mittleren Drittel war es kühl mit wenig Sonnenschein und zeitweise Regen.

Der **November** war sehr warm mit viel Sonnenschein und wenig Niederschlag. Zum Monatsende hin schneite es vorübergehend bis in die Niederungen.

Der **Dezember** brachte eine fast durchgehend milde und niederschlagsarme Witterung. Selbst auf den Bergen war es oft frostfrei. Dazu gab es auch überdurchschnittlichen Sonnenschein und kaum Schnee.

9. Lageplan



Abbildung 7: Übersichtsplan (roter Kreis = Messstandort)