

ZUSAMMENFASSUNG

Luftschadstoffmessungen

Das Umweltbundesamt betreibt gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) und Ozongesetz sowie im Rahmen des Global Atmosphere Watch-Messprogramms (GAW¹) der World Meteorological Organization (WMO²) insgesamt sieben Messstellen in Österreich, an welchen die in der nachfolgenden Tabelle angeführten Luftschadstoffe gemessen werden.

Tabelle: Immissionsmessungen an den Luftgütemessstellen des Umweltbundesamtes im Jahr 2017.

Immissionsmessungen 2017							
Messstelle	Ozon (O ₃)	Schwefeldioxid (SO ₂)	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁	Stickstoffoxide (NO, NO ₂)	Kohlenstoffmonoxid (CO)
Enzenkirchen (ENK)	x	x	x	x		x	
Illmitz (ILL)	x	x	x	x	x	x	x
Klöch (KLH)			x			x	
Pillersdorf (PIL)	x	x	x	²⁾	²⁾	x	
Sonnblick (SON)	x	³⁾	³⁾			x ¹⁾	x
Vorhegg (VOR)	x	x	x			x	x
Zöbelboden (ZOE)	x	x	x	x		x	

¹⁾ NO₂ sowie NO_y als Summe aller oxidierten Stickstoffverbindungen

²⁾ Vorerkundungsmessungen (Grimm EDM180)

³⁾ nicht auf Basis des IG-L, gemeinsam mit ZAMG

Darüber hinaus werden in Illmitz

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK bzw. PAH³) im PM₁₀,
- Inhaltsstoffe von PM_{2,5} (elementarer und organischer Kohlenstoff, Sulfat, Nitrat, Ammonium, Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Chlorid),
- Schwermetalle im PM₁₀ (Blei, Cadmium, Arsen, Nickel),
- die Deposition von Schwermetallen (Blei, Cadmium, Arsen, Nickel, Quecksilber),
- die Deposition von PAK und
- gasförmiges Quecksilber

gemessen.

Die drei Messstellen Illmitz, Vorhegg und Zöbelboden sind Teil des EMEP-Messnetzes⁴ der UNECE.

¹ Messstelle Sonnblick

² <http://www.wmo.ch>

³ polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bzw. Polycyclic Hydro-Carbons

⁴ Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe, <http://www.emep.int/>

Neben diesen Schadstoffen führt das Umweltbundesamt Konzentrationsmessungen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Methan (CH₄) auf dem Sonnblick durch.

Im Rahmen des Vollzuges von Art. 10 (6) der EU Luftqualitätsrichtlinie werden an der Messstelle Wien Allgemeines Krankenhaus (AKH) flüchtige organische Verbindungen (u. a. Benzol, Toluol und Xylole) gemessen.

An den Hintergrundmessstellen (ausgenommen Klösch⁵ und Sonnblick⁶) werden darüber hinaus die meteorologischen Parameter Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, relative Feuchte, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Niederschlag und Luftdruck erfasst.

Die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2017

Das Jahr 2017 war das neuntwärmste Jahr seit Beginn von Temperaturmessungen in Österreich (1768). Die Temperatur lag um 0,9 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010. Am relativ wärmsten war es im Nordosten Österreichs (Abweichungen vom Klimamittel 1,0 °C bis 1,3 °C), etwas kühler in den Alpen (Abweichungen 0,6 °C bis 0,9 °C).

Im Jahresverlauf waren Jänner und September sehr kalt, eine markante Kälteperiode wurde auch in der zweiten Aprilhälfte beobachtet. Alle anderen Monate wiesen überdurchschnittliche Temperatur auf, der März 2017 war der wärmste, der Juni der zweitwärmste Monat seit Beginn der Temperaturmessung 1768.

Die Jahresniederschlagssumme lag in den außeralpinen Regionen Niederösterreichs, des Burgenlandes und der Steiermark um bis zu 30 % unter dem langjährigen Mittelwert, in den Alpen bis 30 % darüber.

Besonders trocken waren österreichweit die Sommermonate, stark überdurchschnittliche Regenmengen brachte der September.

Der Hochsommer war zwar überdurchschnittlich warm, allerdings traten keine länger anhaltenden Hochdruckwetterlagen auf. Die warmen Perioden dauerten kaum länger als eine Woche und wurden von Kaltlufteinbrüchen unterbrochen. Dadurch kam es nicht zum Aufbau hoher Ozonkonzentrationen.

Ergebnisse der Messungen nach Schadstoffen

Ozon

Die Informationsschwelle (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) wurde an den Messstellen Illmitz und Vorhegg an jeweils einem Tag im Jahr 2017 überschritten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (maximal 25 Tage mit Achtstundenmittelwerten über 120 µg/m³, gemittelt über die letzten drei Jahre) wurde an allen Messstellen außer Vorhegg überschritten.

⁵ Meteorologische Messungen durch das Amt der Steiermärkischen Landesregierung.

⁶ Meteorologische Messungen durch die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40 Mai–Juli von 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, gemittelt über die letzten fünf Jahre) wurde an den Messstellen Illmitz, Pillersdorf und Sonnblick überschritten.

Der AOT40 zum Schutz des Waldes (April–September, 20.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) wurde an allen Messstellen überschritten.

Die Anzahl der Überschreitungen der Informationsschwelle und des Zielwerts zum Schutz der menschlichen Gesundheit lag im Jahr 2017 unter dem Durchschnitt; der Zielwert zum Schutz der Vegetation und der Jahresmittelwert lagen teilweise über, teilweise etwas unter dem Durchschnitt; auf dem Sonnblick war die Belastung besonders niedrig.

Langfristig zeigen die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Vegetation unregelmäßig abnehmende Trends.

PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁

Das Grenzwertkriterium des IG-L für PM₁₀ (maximal 25 Tagesmittelwerte über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2017 an keiner Messstelle überschritten. Die meisten Tagesmittelwerte über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18 Tage) traten in Illmitz auf. An keiner Messstelle wurde der PM₁₀-Grenzwert für den Jahresmittelwert (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten.

Im langjährigen Vergleich lag der Jahresmittelwert an allen Messstellen auf einem niedrigen Niveau.

Die Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lag 2017 über jener der Jahre 2014 bis 2016 und auf ähnlichem Niveau wie 2012 und 2013, aber deutlich unter jener der Jahre 2010 und 2011.

Ausschlaggebend für den langfristig abnehmenden Trend der PM₁₀-Belastung – und für die vergleichsweise niedrige Belastung des Jahres 2017 – sind einerseits die langfristige Abnahme der Emissionen Österreichs und Ostmitteleuropas und andererseits der Witterungsverlauf der letzten Jahre mit überwiegend relativ warmen, von ozeanischen Luftmassen geprägten Wintermonaten.

Ausgenommen davon war der Zeitraum Mitte Jänner bis Mitte Februar, in dem – parallel zu sehr niedrigen Temperaturen – sehr hohe PM₁₀-Konzentrationen registriert wurden.

Der Zielwert des IG-L für die PM_{2,5}-Konzentration von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wurde an allen Messstellen deutlich unterschritten.

Die PM_{2,5}- bzw. PM₁-Konzentrationen zeigen ähnliche Trends wie die PM₁₀-Konzentration.

Der langfristige abnehmende Trend und die Variation der PM₁₀- und PM_{2,5}-Belastung von Jahr zu Jahr werden überwiegend von der PM₁-Belastung bestimmt, die Konzentrationen der „gröberen“ Fraktionen ändern sich nur wenig. Langfristig nehmen daher die Anteile von PM_{2,5} und PM₁ am PM₁₀ leicht ab.

Stickstoffoxide

Die Grenzwerte und Zielwerte für NO₂ zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation wurden im Jahr 2017 an allen Hintergrundmessstellen des Umweltbundesamtes eingehalten.

Die Messstelle Enzenkirchen wies die höchsten NO-, NO₂- und NO_x-Konzentrationen auf, etwas niedriger waren diese an den übrigen außeralpinen Messstellen (Illmitz, Klösch, Pillersdorf). Deutlich niedriger war die NO₂-Belastung im Jahresmittel im Mittelgebirge (Zöbelboden 3,2 µg/m³, Vorhegg 2,5 µg/m³).

Die NO₂- bzw. NO_x-Belastung zeigt an allen Messstellen einen Jahresgang mit erhöhten Konzentrationen im Winter, wobei im außeralpinen Raum in Monaten mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen die höchsten Konzentrationen gemessen wurden.

Die NO_x- und NO₂-Jahresmittelwerte zeigen über den gesamten Messzeitraum (10 bis 24 Jahre) an den Messstellen Illmitz, Klösch und Pillersdorf keine nennenswerte Veränderung. An den Messstellen Enzenkirchen, Vorhegg und Zöbelboden nahm die NO_x- und NO₂-Belastung bis ca. 2003 zu, seit ca. 2010 nehmen die Konzentrationen wieder ab und liegen in den letzten Jahren auf einem ähnlichen Niveau wie um 2000. Dieser Verlauf folgt nicht dem Trend der österreichischen NO_x-Emissionen, welche bis 2006 relativ konstant waren und zwischen 2006 und 2016 um ca. 20 % abnahmen.

Die NO_x- und NO₂-Jahresmittelwerte weisen Variationen von Jahr zu Jahr auf, welche wesentlich von den meteorologischen Bedingungen bestimmt werden.

Schwefeldioxid

Die SO₂-Belastung lag 2017 an allen Hintergrundmessstellen weit unter den Grenzwerten des IG-L.

Die SO₂-Belastung wird an den Hintergrundmessstellen von Ferntransport aus Ostmitteleuropa (v. a. Tschechien, Polen, Slowakei, Ungarn und Slowenien) dominiert. Sie nahm in den letzten Jahrzehnten parallel zu den Emissionen dieser Staaten ab.

Die bislang niedrigste SO₂-Belastung wurde 2016 gemessen, im Jahr 2017 stieg sie infolge der kalten Wintermonate Jänner und Februar wieder etwas an.

Kohlenstoffmonoxid

Die CO-Belastung lag 2017 an allen Hintergrundmessstellen weit unter dem Grenzwert des IG-L.

Der langzeitige Trend der CO-Konzentration wird nicht nur von der Entwicklung der österreichischen CO-Emissionen, sondern auch von jenen auf globaler Ebene bestimmt. Die Hintergrundbelastung durch CO nimmt langfristig unregelmäßig ab.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im PM₁₀

Im Jahr 2017 lag die Benzo(a)pyren-Konzentration mit 0,22 ng/m³ deutlich unter dem Grenzwert von 1 ng/m³. Die B(a)P- bzw. PAK-Belastung zeigt in Illmitz seit 2007 (Beginn der Messung) einen abnehmenden Trend mit allerdings sehr

starken Variationen von Jahr zu Jahr. Die höchste Belastung ($0,64 \text{ ng/m}^3$) wurde 2009 beobachtet, die niedrigste 2017. Der Verlauf der PAK-Belastung folgt nicht der PM_{10} -Konzentration.

Inhaltsstoffe von $\text{PM}_{2,5}$ (EC, OC, Sulfat, Nitrat und Ammonium, Na, K, Ca, Mg, Cl)

$\text{PM}_{2,5}$ besteht in Illmitz jeweils knapp zur Hälfte aus organischem Material sowie aus sekundären anorganischen Partikeln, davon macht Sulfat den größten Anteil aus. Elementarer Kohlenstoff sowie Chlorid, Alkali- und Erdalkalimetalle tragen in Summe weniger als 5 % zur $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration bei.

Die Relativanteile von Nitrat (bei höherer Temperatur flüchtig) sind im Winter deutlich höher als im Sommer, wohingegen Sulfat im Sommer höhere Relativanteile zeigt. EC, OM und Ammonium weisen keinen Jahresgang auf.

Seit 2011 zeigen die Relativanteile von Sulfat und Ammonium eine leichte Abnahme, der Anteil von Nitrat eine leichte Zunahme. Die übrigen $\text{PM}_{2,5}$ -Komponenten zeigen keine Veränderung.

Deposition von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Die Depositionsmengen variieren von Jahr zu Jahr stark und zeigen keinen Trend. Im Jahr 2017 wurden bei allen Species unterdurchschnittliche Depositionswerte gemessen.

Flüchtige organische Verbindungen in Wien AKH

Die Konzentration der analysierten VOC-Species zeigt einen unregelmäßig abnehmenden Trend; 2017 wurde bei den meisten VOC-Species die bislang niedrigste Konzentration gemessen.

Schwermetalle im PM_{10}

Die Konzentrationen der Schwermetalle Arsen, Cadmium, Blei und Nickel im PM_{10} lagen in Illmitz deutlich unter den Grenzwerten des IG-L.

Die Konzentration aller Schwermetalle zeigt seit dem Beginn der Messung im Jahr 2000 einen unregelmäßigen Rückgang, am deutlichsten bei Blei und Nickel.

Deposition von Schwermetallen (Blei, Cadmium, Arsen, Nickel, Quecksilber)

Die Deposition von Blei bzw. Cadmium lag deutlich unter den Grenzwerten des IG-L.

Die Depositionsmengen von Blei und Nickel zeigen einen langfristig abnehmenden Trend, jene der anderen Schwermetalle zeigen keine klare Veränderung.

Gasförmiges Quecksilber

Die Quecksilberkonzentration zeigt keinen klaren Jahresgang und liegt im Jahresmittel 2017 auf einem für Hintergrundmessstellen typischen Niveau.

Treibhausgase

Die CO₂- und CH₄-Daten spiegeln in den letzten Jahren den global beobachteten Anstieg der Treibhausgaskonzentration im Jahresmittel wider. CO₂ zeigt einen klaren Jahresgang mit erhöhten Konzentrationen im Winter, der durch höhere anthropogene Emissionen und geringere Aufnahme von CO₂ durch Pflanzen bedingt ist. Der etwas weniger ausgeprägte Jahresgang von CH₄ wird durch den geringeren Abbau von CH₄ durch OH-Radikale im Winter verursacht.