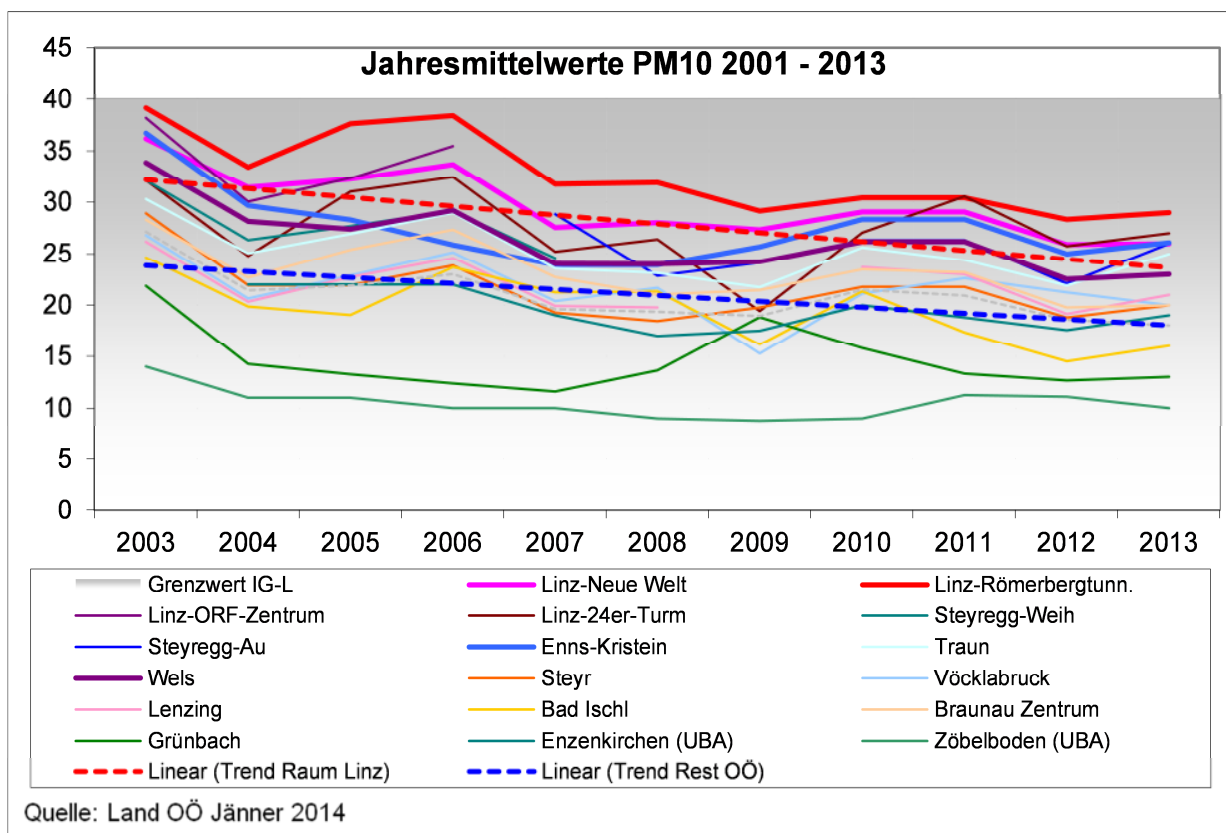


Zweierlei Maß für die Luftqualität außen und innen?

Die gute Nachricht ist, dass viele Luftschadstoffe in Österreich einen abnehmenden Trend zeigen. Abb. 1 zeigt dafür als Beispiel Feinstaub (PM10)¹ an 17 Messstationen in Oberösterreich: Sowohl im Raum Linz wie in den übrigen Orten war eine Abnahme zu beobachten, was zum Teil auf Emissionsbegrenzungen (Autoabgasnorm, Hausbrand, Industrie), aber auch auf zunehmend mildere Winter zurückzuführen ist. Bis 2013 lagen nur Hintergrundstationen unter dem Leitwert der WHO für das PM10-Jahresmittel von 20 µg/m³. Der entsprechende Grenzwert der EU, der auch ins österreichische Immissionschutzgesetz-Luft (Ig-L) übernommen wurde, liegt mit 40 µg/m³ viel zu hoch. Das gleiche gilt für den Feinstaub (PM2.5)²-Grenzwert für das Jahresmittel von 25 µg/m³. Denn bei diesen Konzentrationen kommt es bereits zu beträchtlichen Erhöhungen der Morbidität und Mortalität.³



Eher lassen sich akute Gesundheitsfolgen durch den in der EU und Österreich geltenden Grenzwert für das Tagesmittel von PM10 verhindern. Allerdings wurden in Graz, Linz und Wien schon vor dem Erreichen von 50 µg/m³ für das PM10-Tagesmittel Zunahmen der täglichen Sterberaten nachgewiesen.⁴ Zulässig sind nach EU-Luftqualitätsrichtlinie 35 und nach Ig-L 25 Überschreitungen des Grenzwertes für

¹ Feinstaub aus Partikeln, die einen Einlass mit einer 50 % Abscheideeffizienz von 10 µm aerodynamischem Durchmesser passieren

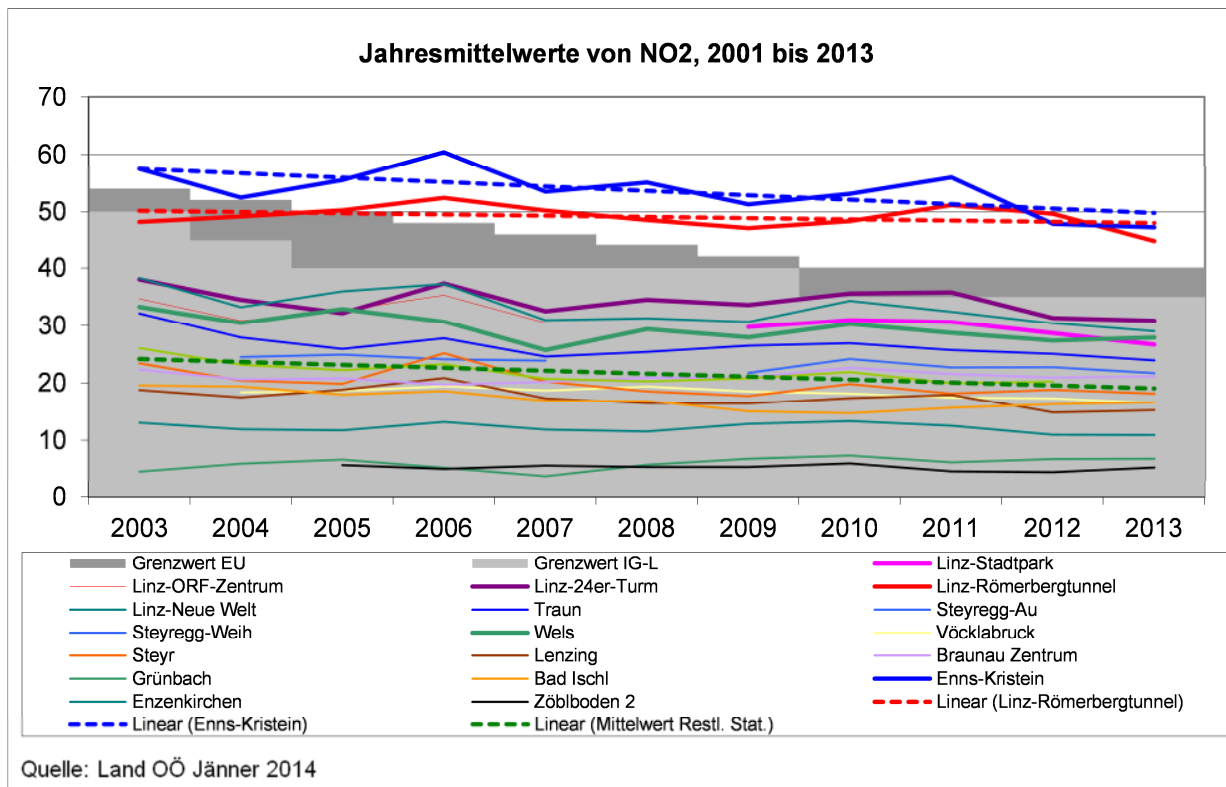
² Feinstaub aus Partikeln, die einen Einlass mit einer 50 % Abscheideeffizienz von 2,5 µm aerodynamischem Durchmesser passieren

³ [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62158-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62158-3)

⁴ <http://www.mdpi.com/1660-4601/10/10/4728>

das Tagesmittel pro Jahr. Wie oft $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ knapp über- oder unterschritten werden, spielt aber gesundheitlich eine geringe Rolle. Vielmehr sind Höhe und Dauer der Überschreitung wesentlich und auch unter dem Grenzwert Gesundheitsfolgen möglich. Ein Grenzwert für das Tagesmittel von $\text{PM}_{2.5}$ fehlt in Europa bisher völlig, obwohl $\text{PM}_{2.5}$ Gesundheitsgefährdungen am besten prognostiziert.

Abb. 2 zeigt auch leichte Abnahmen seit 2003 für NO_2 , doch lässt sich österreichweit an verkehrsnahen Messstationen seit 2000 kein eindeutiger Trend erkennen, da NO_2 von 2000-2006 auf Grund der Verkehrszunahme bei Dieselfahrzeugen mit Oxidationskatalysator anstieg und erst danach wieder abfiel.



Im Ig-L wurde der Grenzwert für das Halbstundenmittel auf $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgesetzt. Die empfindlichsten Versuchspersonen (Asthmatiker) reagieren auf NO_2 ab ca. $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Lungenfunktionseinbußen. Zusätzlich gibt es in Österreich den Zielwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Tagesmittel, der z.T. berücksichtigt, dass NO_2 als Indikator für KFZ-Verkehrsabgase schon in geringerer Konzentration Gesundheitsfolgen zeigt.⁵ Wie weit Ultrafeinstäube für die beobachteten Schäden am Herz-Kreislauf-System verantwortlich waren, ist dzt. noch unklar. Jedenfalls gibt es auch unterhalb der NO_2 -Grenzwerte für das Jahresmittel, die in Abb. 2 dargestellt sind, gesicherte Zusammenhänge mit kardiovaskulärer Morbidität und Mortalität. In Wohnungen mit Gasherden und einer mittleren NO_2 -Konzentration von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waren Infekte der tiefen Atemwege bei Kindern um 20% häufiger als in Wohnungen mit E-Herden und einer mittleren NO_2 -Konzentration von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stickoxide in der Außenluft tragen auch zur Bildung von Ozon und Feinstaub (zusammen mit dem Ammoniak aus der Landwirtschaft) bei.⁶

⁵ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231007006279>

⁶ http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report.pdf

Die Gesundheitseffekte der Außenluftverunreinigung sollen in der EU bis 2030 halbiert werden. Dafür hat die EC im Dezember 2013 in ihrem Air Policy Package⁷ keine neue Luftqualitätsrichtlinie, aber verbindliche Emissionsreduktionen festgelegt. Die National Emission Ceilings (NEC) aus dem Göteborg – Protokoll (SO₂, NO_x, NH₃, VOC; PM_{2.5}) dienen als Grundlage und wurden um CH₄ erweitert. Die revidierte NEC Direktive verlangt von Österreich eine Reduktion von PM_{2.5} um 33%, was sowohl Maßnahmen beim Verkehr wie beim Hausbrand (strengere Grenzwerte bei Holzverbrennung) erfordert. Der motorisierte Individualverkehr wird auch wegen der Stickoxidbelastung eingedämmt bzw. auf Basis der Euro-6 Norm weiterentwickelt werden müssen, da Österreich wegen Überschreitungen der NO_x-Emission bereits ein Vertragsverletzungsverfahren droht. Die Landwirtschaft, die bisher vom Landwirtschafts- und Umweltminister von Luftreinhaltemaßnahmen weitgehend ausgenommen wurde, wird diesmal einen Beitrag leisten müssen, weil die geforderte NH₃-Reduktion um 23% nur durch Abluftreinigung von Massentierhaltungen, Gülleabdeckung und Schleppschlauchausbringung erzielbar sein wird.

Aus medizinischer Sicht sollten zumindest die Immissionsgrenzwerte für PM_{2.5} revidiert und möglichst an die Leitwerte der WHO angeglichen werden: 10 µg/m³ im Jahres- und 25 µg/m³ im Tagesmittel (99. Perzentil). In den U.S.A gilt schon seit 2012 ein Langzeitgrenzwert von 12 µg/m³ und das maximale Tagesmittel wurde mit 35 µg/m³ festgesetzt. PM_{2.5} scheint auch die wesentliche Komponente zu sein, wegen der die IARC 2013 die Außenluftverunreinigung in die Gruppe 1 der Karzinogene aufnahm. Neben dem gesicherten Zusammenhang mit Lungenkrebs besteht beim Menschen der Verdacht einer Förderung von Harnblasenkrebs. Dieselmotoremissionen wurden schon 2012 als Gruppe-1 Karzinogene klassifiziert und Benzinmotoremissionen als Gruppe-2b (mögliche Karzinogene).

Weitere Gruppe-1 Karzinogene in der Außenluft, für die in Österreich Handlungsbedarf besteht, sind Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe bzw. Benzo(a)pyren (B[a]P) aus Heizungen: Laut UBA stammten 2011 84% des B[a]P aus Scheitholz-, 13% aus Pellets und Hackschnitzel-, 2,5% aus Kohle-, 0,3% aus Öl- und 0,1% aus Gasheizungen. Hohe Emissionsdichten traten in kleinen Gemeinden (Weyer, Poysdorf, Groß Gerungs, Zwettl,..) auf. Der Grenzwert von 1 ng/m³ für das Jahresmittel wurde vor allem südlich des Alpenhauptkamms (wegen der Calmen und Inversionen im Winter) überschritten (Leibnitz, Graz, Thörl, Wolfsberg, Ebenthal Zell,..). Als Unit Risk (pro ng/m³) gibt die WHO 8.7 Krebsfälle pro 10⁵ an. Wenn man ein Lebenszeitrisiko von 1:100.000 als „akzeptabel“ bezeichnet, müsste der Grenzwert für B[a]P 0.12 ng/m³ betragen.

Die vernachlässigsten Karzinogene in Österreich sind die des Tabakrauches. Laut Deutschem Krebsforschungszentrum handelt es sich um 90 Verbindungen, von denen 15 in die Gruppe-1 der IARC gezählt werden. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat Passivrauch am Arbeitsplatz schon 1985 und 1998 als Gruppe-1 Karzinogen klassifiziert. Die Arbeit in einem Raucherlokal führt nach etwa 8 Jahren zu einer Verdoppelung des Lungenkrebsrisikos. Mit der Dauer und Intensität des Passivrauchens nehmen auch andere Krebslokalisationen zu (Kehlkopf, Nasennebenhöhlen, Schlund, Brustdrüse, Harnblase) und als Spätfolge frühen Passivrauchens wurde ein gehäuftes Auftreten von Leukämie und Krebs der

⁷ http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm

Bauchspeicheldrüse beobachtet. Dabei wirkt das Nikotin als Kokarzinogen, was seinen längerdauernden Einsatz bei der Rauchertherapie problematisch macht.⁸

Die WHO empfiehlt, die Leitwerte für die Außenluft auch für Innenräume (ausgenommen Arbeitsplätze) anzuwenden.⁹ In der Praxis wird aber in Österreich die Luftqualität außen und innen mit zweierlei Maß gemessen: Die außen geltenden Feinstaubgrenzwerte werden in Raucherlokalen um etwa das 10-fache überschritten. In Nichtraucherzimmern, die an Raucherzimmer angrenzen, fanden sich im Median 5-mal höhere PM2.5-Konzentrationen als in reinen Nichtraucherlokalen. Der WHO-Leitwert von 25 µg/m³ für das 99. Perzentil des Tagesmittelwertes wird an verkehrsreichen Straßen eher eingehalten als in Räumen, die zwar für Nichtraucher reserviert sind, neben denen sich aber ein Raucherraum befindet, durch den der Nichtraucherraum beim Durchgang von Personal und Gästen kontaminiert wird.¹⁰

Zusammenfassung und Fazit

Die neue Emissionsrichtlinie der EU lässt eine weitere Abnahme der Immission bei Feinstaub, NO₂ und Karzinogenen sowie eine entsprechende Reduktion von Gesundheitsrisiken erwarten. Dafür sind in Österreich vor allem Maßnahmen bei Verkehr, Hausbrand und Landwirtschaft erforderlich. Die Luftqualität in Innenräumen sollte zum Gesundheitsschutz der Allgemeinbevölkerung nach den gleichen Maßstäben wie die Außenluft beurteilt werden. Ein Rauchverbot in der Gastronomie ist aus medizinischer Sicht dringend erforderlich.

Schlüsselworte: Luftverunreinigung, außen, innen, Grenzwerte, WHO, EU, Österreich

Summary and Conclusions

New EU emission ceilings promise further reductions of ambient air pollution by particulate matter, NO₂, carcinogens and corresponding health risks. For this purpose Austria needs to reduce mainly emissions from motor traffic, domestic heating and agriculture. For the purpose of health protection in the general population indoor air quality should be treated like ambient air quality and a smoking ban in venues of the hospitality industry is essential.

Key words: air pollution, ambient air, indoor air, limit-values, WHO, EU, Austria

Autor: Univ.Prof. Dr. med. Manfred Neuberger <manfred.neuberger@meduniwien.ac.at>

⁸ http://www.aerzteinitiative.at/_Nichtraucher_1.htm

⁹ http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf

¹⁰ <http://www.nature.com/jes/journal/v23/n5/full/jes201322a.html>