

Die Grenzenlosigkeit der Luftverschmutzung

Österreich sieht sich international gerne als Umweltmusterland, insbesondere bei der Luftreinhaltung. Allerdings liegt die Zeit, in der Österreich eine treibende Kraft im europäischen Umfeld war, bereits lange zurück. VON MARKUS AMANN*

KURZGEFASST

Neue medizinische Studien stellen klare Zusammenhänge zwischen der Belastung mit Feinstaub und den häufigsten Todesursachen her. Um internationale Grenzwerte zu erreichen, müssten Maßnahmen in Sektoren getroffen werden, die bis jetzt nicht im Fokus der Luftreinhaltungspolitik gestanden sind. Insbesondere kann eine effiziente Verbesserung der Luftqualität in Österreich nur in internationaler Zusammenarbeit erreicht werden.

Klimawandel, Feinstaub, bodennahes Ozon, saurer Regen – die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Luftschadstoffen, insbesondere deren lange Verweildauer in der Atmosphäre und der damit verbundene Ferntransport über nationale Grenzen, machen lokale oder nationale Alleingänge zu ineffizienten Instrumenten der Klima- und Luftreinhaltungspolitik.

Als klassische Beispiele gelten das Waldsterben in Mitteleuropa und die Versauerung von Seen in Skandinavien. Damals weitgehend unerforscht, bewirkte der Ferntransport von Luftschadstoffen Umweltschäden in entlegenen Gebieten, eine unbeabsichtigte Folge der „Politik hoher Schornsteine“, die in den 1960er Jahren Abhilfe für die chronischen Smogsituationen in Städten (z.B. London) und Industriezonen (Ruhrgebiet) bringen sollte.

Effiziente Verbesserung erwirkte erst internationale Zusammenarbeit über die vorhandenen Länder- und Blockgrenzen hinweg, insbesondere im Rahmen der für diesen Zweck ins Leben ge-

rufenen Genfer Konvention zur grenzüberschreitenden Luftreinhaltung.

Österreich agierte zu dieser Zeit als internationaler Vorreiter. Strenge Umweltauflagen, verbunden mit verringerter Kohleverbrennung, ließen heimische Emissionen von Schwefeldioxid (SO₂), der wichtigsten Vorläufersubstanz des „Sauren Regens“, um mehr als 90 Prozent zurückgehen. Ähnliches wurde auch in anderen europäischen Staaten erreicht, allerdings mit etwas Verzögerung. Das Ausbleiben der von manchen Seiten vorhergesagten Katastrophe des Waldsterbens ist angesichts dieser drastischen Verminderung nicht wirklich verwunderlich, wird aber oft als Argument gegen die Glaubwürdigkeit wissenschaftlicher Abschätzungen von potenziellen Umweltfolgen eines ungehemmten Wachstums angeführt.

Neue Erkenntnisse

Seither etwas in Vergessenheit geraten, gewinnt der Ferntransport von Luftschadstoffen durch neue medizi-



*Dr. Markus Amann ist Direktor des ‚Air Quality Management and Greenhouse Gases‘ Programms am Internationalen Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA) in Laxenburg (www.iiasa.ac.at).



Für Luftreinhaltepolitik besteht weltweit großer Handlungsbedarf

„ In der EU gibt es etwa zehnmal mehr vorzeitige Todesfälle durch Feinstaub als durch Unfälle im Straßenverkehr.

nische Erkenntnisse, die einen klaren Zusammenhang zwischen Feinstaub und vorzeitigen Todesfällen aufzeigen, wieder hohe Aktualität. Der Anstieg von verschiedenen Erkrankungen der Atmungsorgane durch Luftverschmutzung ist bereits lange anerkannt und gut dokumentiert (siehe Artikel auf Seite 14). Die Weltgesundheitsorganisation WHO spricht weltweit von ca. sieben bis acht Millionen vorzeitigen Todesfällen aufgrund von Luftverschmutzung. Für die EU schätzt die Europäische Kommission, dass ungefähr zehnmal mehr vorzeitige Todesfälle der Luftverschmutzung zuzuschreiben sind als den Unfällen im Straßenverkehr. Der Löwenteil kann auf Feinstaub (PM_{2,5}) zurückgeführt werden, während die Gesundheitsschäden durch Ozon und Stickoxide (NO₂) vergleichsweise geringer eingeschätzt werden.

Globaler Kontext

Im Gegensatz zu den deutlichen Verbesserungen der Luftqualität in Europa, Nordamerika und Japan führt in Entwicklungsländern die rapide Industrialisierung im Zusammenspiel mit ineffizienter Umweltgesetzgebung und schwachen Institutionen zu teilweise dramatischen Zuständen. Von Regierungsseite lange totgeschwiegen, sorgen mittlerweile die extremen Smogepisoden in China, die nicht nur Großstädte betreffen, sondern weite Regionen des Landes einhüllen, für weltweite Schlagzeilen. Verlässliche Messdaten sind rar, doch erscheint es aufgrund neuester Informationen wahrscheinlich, dass Indien bei der Luftverschmutzung China bald den Rang ablaufen könnte. Effiziente Luftreinhaltung wird oft immer noch als Bedrohung der wirtschaftli-

chen und sozialen Entwicklung gesehen, obwohl ein nicht unbeträchtlicher Teil der Belastung als Folge der Armut und des mangelnden Zugangs zu sauberen Energieträgern entsteht.

Quellen der Belastung

Feinstaub entsteht bei der Verbrennung von Kohle, Biomasse (Holz), Abfällen und Diesel, sowie durch Materialbearbeitung in manchen Industrieprozessen (z.B. in der Stahl- und Zementindustrie). Zusätzlich wird aber ein bedeutender Teil des Feinstaubs in der Atmosphäre durch luftchemische Prozesse aus anderen Abgasen gebildet, insbesondere durch Reaktionen von gasförmigen SO₂- und NO_x-Emissionen mit Ammoniakemissionen (NH₃), die vorwiegend aus der landwirtschaftlichen Viehhaltung herrühren. Diese chemischen Prozesse sind seit langem bekannt, und man weiß, dass in Mitteleuropa die Partikelbildung direkt von der Verfügbarkeit von Ammoniak abhängt, weshalb NH₃-Emissionen direkten Einfluss auf die Feinstaubbelastung haben.

Die geringe Größe der Partikel führt dazu, dass solche Teilchen einige Tage in der Atmosphäre verbleiben, bevor sie wieder am Boden deponiert werden. In dieser Zeit werden sie mit den Luftströmungen verfrachtet, oft 1.000 bis 2.000 km (man erinnere sich an den Transport radioaktiver Partikel nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl). Als direkte Folge dieses Ferntransports tragen bei PM_{2,5} lokale Emissionen nur einen geringen Teil zur Gesamtbelastung bei, während der überwiegende Teil von weiter entfernten Quellen stammt.

In österreichischen Städten (siehe Abb. Seite 20 links für die Messstelle Wien Rinnböckstraße) entstammen deshalb üblicherweise nur ca. zehn →

Lokale Feinstaubbelastung

Lokale Emissionen tragen nur einen geringen Teil zur Feinstaubbelastung bei. Der überwiegende Teil stammt von weiter entfernten Quellen, oft im Ausland.

Schwerpunkt Luftverschmutzung

→ Prozent der Gesamtbelastung aus der jeweiligen Straßenschlucht. Ca. 20 Prozent sind anderen städtischen Emissionen zuzuschreiben, und ca. 20 Prozent werden aus anderen Bundesländern verfrachtet. Ca. 40 Prozent werden aus dem Ausland importiert, während ca. zehn Prozent aus natürlichen Quellen (Saharastaub, Pollen, etc.) herrühren. Beckenlagen und die damit verbundenen Inversionswetterlagen können die Bedeutung lokaler Emissionen etwas erhöhen (siehe Abb. Seite 20 rechts für die Station Graz-Don Bosco).

Messergebnisse erlauben auch, die Beiträge der unterschiedlichen Emis-



Mastbetriebe sind Feinstaubquellen

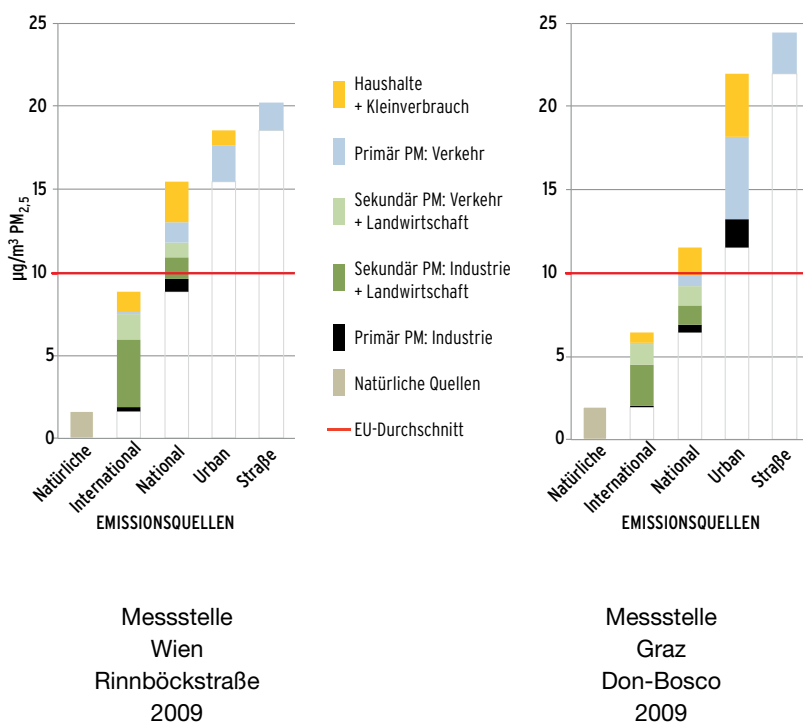
ionsquellen – differenziert nach räumlichem Ursprung – zu quantifizieren. Im Gegensatz zum weit verbreiteten Glauben trägt der Verkehrssektor mit seinen Dieselfahrzeugen nur begrenzt zur $PM_{2,5}$ Belastung in österreichischen Städten bei, selbst innerhalb von Straßenschluchten. Auch Industrie und

Kraftwerke liefern aufgrund der bereits durchgeführten Emissionsminderungsmaßnahmen nur noch relativ geringe Beiträge. Im Gegensatz dazu belegen chemische Analysen deutlich, dass auch in Städten ein beträchtlicher Anteil des Feinstaubs von Holzheizungen herrührt, großteils aus dem Umland oder aus den östlichen Nachbarstaaten importiert. Ein weiterer wesentlicher Anteil besteht aus Sekundärpartikel, die sich in der Atmosphäre aus anderen Abgasen bei Vorhandensein von Ammoniak aus der Landwirtschaft bilden.

FEINSTAUB-MESSUNG

EMISSIONSQUELLEN VON FEINSTAUB ($PM_{2,5}$)

Ursprung von Feinstaub ($PM_{2,5}$) - Vergleich Wien - Graz in $\mu g/m^3$



Neue Herausforderungen

Der WHO-Grenzwert für Feinstaub ($10 \mu g/m^3$ im Jahresmittel) ist in Österreich großflächig bis um das Doppelte überschritten. Es drohen Vertragsverletzungsverfahren für die Nichteinhaltung der EU-Luftqualitätsgrenzwerte, sowie wegen der Überschreitung der verpflichtenden nationalen Emissionsobergrenzen, die auf eine Limitierung des grenzüberschreitenden Schadstoffimports abzielen.

Messdaten zeigen klar auf, dass Entscheidungen auf Städte- und Gemeindeebene (z.B. lokale Verkehrsbeschränkungen) alleine keine nachhaltige

Verbesserung bewirken können. Selbst Maßnahmen auf Länder- und Bundesebene (z.B., Emissionsgrenzwerte für Heizungsanlagen) können nur relativ wenig verbessern, wenn sie nicht international koordiniert sind. Effektive und auch ökonomisch effiziente Verbesserungen bedingen internationale Zusammenarbeit, insbesondere auf EU-Ebene. Die EU-Kommission hat einen entsprechenden Vorschlag vorgelegt, der derzeit im EU-Parlament und mit den Mitgliedstaaten verhandelt wird.

Auch im Inland muss sich die Zielrichtung für weitere Maßnahmen ändern. Nachdem die traditionell großen Emissionsquellen (Kraftwerke, Industrie und Verkehr) bereits effiziente Maßnahmen getroffen haben, verbleibt großes Potenzial bei Sektoren, denen die heimische Luftreinhaltepolitik bisher weniger Aufmerksamkeit gewidmet hat: Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (Holz), sowie die Lagerung und Ausbringung von Gülle bei der Massentierhaltung. In beiden Bereichen sind kosteneffiziente Maßnahmen relativ einfach machbar (z.B. Umstellung auf Pelletsfeuerung, Abdeckung von Güllelagern, bodennahe Ausbringung von Gülle) und werden in anderen EU-Staaten und der Schweiz bereits im großen Stil angewandt. Solche Maßnahmen treffen jedoch nicht immer auf das Wohlwollen der Vertreter heimischer Interessensgruppen. □

Lokale oder nationale Alleingänge sind ineffiziente Instrumente der Luftreinhaltepolitik; Handlungsbedarf besteht bei Kleinf Feuerungsanlagen und der Massentierhaltung.

INTERVIEW MIT KLARA ZWICKL VON WU WIEN

LUFTEMISSIONEN DER INDUSTRIE

Dass Luftverschmutzung negative Folgen auf die Gesundheit hat, ist anerkannt. Wie aber wirken sich etwa industrielle Luftschadstoffe auf unterschiedliche soziale Gruppen aus. Mit den Auswirkungen in den USA hat sich Klara Zwickl beschäftigt. Welche Schlüsse können gezogen werden?

Was sind die wichtigsten Ergebnisse Ihrer Analysen?

Zwickl: Meine Co-Autoren und ich finden, dass arme Haushalte und ethnische Minderheiten überproportional industriellen Luftschadstoffen ausgesetzt sind. Dies gilt nicht nur für die gesamten USA im Durchschnitt, sondern auch innerhalb einzelner Regionen und Städte. Im Gegensatz zur Belastung mobiler Emissionen, die sehr stark mit Bevölkerungsdichte zusammenhängen, sind industrielle Emissionen oft in so genannten „hot spots“ konzentriert, wo es überproportional viele sozial benachteiligte Haushalte gibt. Wir analysieren die Kategorien Einkommen und Minderheitenstatus, weil es in den USA Gesetze gibt, die Umweltgerechtigkeit nach diesen beiden Kriterien untersagen und deshalb die Regierung zur Beseitigung dieser Ungleichheit verpflichten (sollte).

Wie kommt es zu dieser Ungleichverteilung zwischen Armen und Wohlhabenden, zwischen Weißen und Minderheiten?

Zwickl: Zwei Mechanismen sind in der Literatur inzwischen gut belegt. Auf der einen Seite können sich reichere Haushalte von industriellen Luftschadstoffen abschirmen, indem sie in Gegenden mit besserer Umweltqualität ziehen. In diesem Fall führt also Einkommensungleichheit zu räumlicher Segregation. Auf der anderen Seite haben reiche Haushalte besseren Zugang zu Information und verfügen über politischen Einfluss, wodurch sie z.B. die Ansiedelung neuer industrieller Betriebe verhindern oder sich bei den entsprechenden Behörden für

höhere Auflagen einsetzen können. Deshalb siedeln Unternehmen oft gezielt ihre toxischen Produktionsstandorte in Gegenden an, wo sie sich am wenigsten politischen Widerstand erwarten.

Wie sieht die entsprechende Situation in Österreich aus?

Zwickl: Leider gibt es für Österreich mangels vergleichbarer Daten noch kaum Forschung zu Umweltgerechtigkeit. Allerdings ändert sich die Datenverfügbarkeit langsam und macht es zunehmend möglich, ähnliche Forschungsfragen, wie sie bereits seit 30 Jahren in den USA untersucht werden, zu analysieren. Eine große Chance stellt das seit 2007 verfügbare Europäische Schadstoff-Freisetzungs- und Verbringungsregister (E-PRTR) dar, im Rahmen dessen Industrieunternehmen mit Emissionen über einem bestimmten Schwellenwert dazu verpflichtet sind, jährlich ihre Emissionen zu veröffentlichen.

Wo sehen Sie weiteren Forschungsbedarf zur Ungleichverteilung von Umweltbelastungen?

Zwickl: Einkommen und Minderheitenstatus haben sich als zwei wichtige Faktoren in den USA herausgestellt, das bedeutet aber nicht, dass es die einzigen relevanten Kriterien für Österreich sein müssen. Das gilt es zu erforschen. Außerdem gibt es neben industrieller Luftverschmutzung zahlreiche andere Umweltgefahren, die möglicherweise sehr ungleich verteilt sind. Aufgrund der stärkeren Bevölkerungsdichte wären für Österreich und Europa zum Beispiel Lärm oder mobile Emissionen interessant.



*Klara Zwickl, PhD, ist Forscherin am Institute for Ecological Economics, Department of Socioeconomics, und am Forschungsinstitut Economics of Inequality an der Wirtschaftsuniversität Wien