Feinstaub macht krank und kostet Leben – Berechnung jährlich entstehender Kosten durch die Feinstaubbelastung in Deutschland

Particulate matter makes sick and costs lives – calculation of the annual costs caused by the particulate matter pollution in Germany

Dagmar Kallweit, Björn Bünger

Abstract

Air pollution is currently the most important environmental risk factor for human health. The Regional Office for Europe of the World Health Organization (WHO) and the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) have shown the extent of the burden of disease due to particulate matter (PM) in a recently published study (WHO/OECD 2015). The results were presented at the conference of the environmental and health ministers of the member states of the WHO European Region 2015 in Haifa. The German Federal Environment Agency compared these results with their own calculations based on a time series of PM-related premature deaths in Germany. The economic cost of the PM-related mortality was calculated using the approach of OECD (2014) and WHO/OECD (2015). The results of comparative calculations conducted by UBA showed substantial agreement to the data published by WHO and OECD, despite of methodical differences, e.g. in determining the number of premature deaths. From 2007 to 2013 PM-related premature deaths in Germany resulted in related annual economic cost of between approximately 144 and 163 billion euro. On average, the economic costs thus amounted to about 153 billion euro annually.

Zusammenfassung

Luftverschmutzung ist aktuell der bedeutendste Umweltrisikofaktor für die menschliche Gesundheit. Das Regionalbüro für Europa der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) haben dies in einer jüngst herausgegebenen Veröffentlichung gezeigt (WHO/OECD 2015). Die Ergebnisse wurden auf der Konferenz der Umwelt- und Gesundheitsminister der Mitgliedsländer der WHO-Region Europa 2015 in Haifa präsentiert. Das Umweltbundesamt (UBA) hat diese Angaben mit eigenen Berechnungen anhand einer von 2007 bis 2013 laufenden Zeitreihe zu feinstaubbedingten vorzeitigen Sterbefällen für Deutschland verglichen. Bei der Bestimmung der volkswirtschaftlichen Kosten durch diese Sterbefälle wurde der von OECD (2014) und WHO/OECD (2015) verwendete Ansatz zugrundegelegt. Mit den Vergleichsrechnungen konnte trotz bestehender methodischer Unterschiede bspw. in der Bestimmung der Sterbefallzahlen eine in der Größenordnung gute Übereinstimmung zwischen den Berechnungen erzielt werden. Nach Berechnungen des UBA für die Jahre 2007 bis 2013 entstanden durch feinstaubbedingte Erkrankungen hervorgerufene vorzeitige Sterbefälle in Deutschland volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von jährlich zwischen circa 144 und 163 Milliarden Euro. Im Mittel lagen die volkswirtschaftlichen Kosten damit bei etwa 153 Milliarden Euro.

Wir brauchen saubere Luft für ein gesundes Leben. Dies wird uns oft erst klar, wenn die Luft durch Schadstoffe (z. B. Feinstaub) belastet ist. Die feinstaubbedingte Luftverschmutzung ist aktuell der bedeutendste Umweltrisikofaktor für die menschliche Gesundheit, wie in der jüngst herausgegebenen Veröffentlichung „Economic cost of the health impact of air pollution in Europe“ (Dt.: Die volkswirtschaftlichen Kosten der Luftbelastung in Europa) berichtet wird (WHO/OECD 2015). Jährlich erkranken und sterben in Europa mehrere 100.000 Menschen an den gesundheitlichen Folgen, die durch das Einatmen von Feinstaub ausgelöst wurden (OECD 2014; WHO/OECD 2015). Für Deutschland wurden die gesundheitlichen Auswirkungen für das Jahr 2010 mit 41.582 vorzeitigen Sterbefällen beziffert. In der Studie wurde weiterhin ermittelt, dass die Abwendung dieser Sterbefälle der Gesellschaft in Deutschland Kosten in Höhe von circa 132 Milliarden Euro wert ist (umgerechnet aus 145 Milliarden US Dollar, Stand Juli 2015). Diese Summe entspricht etwa 4,5 Prozent des deutschen Bruttoinlandsprodukts (BIP).

Diese Ergebnisse wurden im April 2015 auf einer Sitzung der Umwelt- und Gesundheitsministerinnen und -minister der 53 Mitgliedsländer der WHO-Region Europa in Haifa vorgestellt. Das Umweltbundesamt (UBA) hat dies zum Anlass genommen, diese veröffentlichten Angaben zu den vorzeitigen Sterbefällen durch die feinstaubassoziierten gesundheitlichen Auswirkungen für Deutschland anhand eigener Schätzungen zur bevölkerungsgewichteten Feinstaubbelastung und den assoziierten gesundheitlichen Auswirkungen für die Jahre 2007–2013 methodisch nachzuvollziehen. Zusätzlich wurde die Zahlungsbereitschaft für die Abwendung dieser Sterbefälle ermittelt.

Schätzung der volkswirtschaftlichen Kosten – Berechnungen des UBA

Die Schätzung der volkswirtschaftlichen Kosten, die durch Umweltbelastungen für die Bevölkerungsgesundheit entstehen, gewinnt für einen vorsorgenden Gesundheits- und Umweltschutz immer mehr an Bedeutung. Denn sie ermöglicht, den Nutzen umwelt- und gesundheitspolitischer Maßnahmen in Form von zukünftig verhinderten vorzeitigen Sterbefällen abzuschätzen und die Effizienz von Luftreinhaltemaßnahmen besser zu bestimmen.

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hat 2014 einen methodischen Ansatz zur Bestimmung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Feinstaubbelastungen veröffentlicht (OECD 2014). Dieser Methodenansatz wurde 2014 auf der 2. Sitzung der Expertengruppe des „Netzwerks für Umwelt- und Gesundheitsökonomie“ (Environmental Health and Economics Network, EHEN) beim Regionalbüro Europa der WHO einem breiten Expertenkreis vorgestellt und diskutiert. Als Ergebnis wurde vereinbart, derartige volkswirtschaftliche Kostenberechnungen auf die nachweislich auf Feinstaubbelastungen zurückzuführenden gesundheitlichen Auswirkungen in der WHO-Region Europa anzuwenden. EHEN hat die WHO-Mitgliedsländer ermuntert, diesen Berechnungsansatz auch auf nationaler Ebene zu verwenden.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Berechnungen des UBA nutzen die vorhandene Zeitreihe des UBA für die Schätzung der bevölkerungsgewichteten Feinstaubbelastung und der resultierenden gesundheitlichen Auswirkungen (http://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiko-der-bevoelkerung-in-deutschland; Abrufdatum: 11.08.2015). Für die ermittelten vorzeitigen Sterbefälle (für 2010 circa 46.400; **Abbildung 1**) werden die volkswirtschaftlichen Kosten

Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der jährlichen feinstaubbedingten vorzeitigen Sterbefälle in Deutschland durch kardiopulmonale und Lungenkrebserkrankungen. Quelle: http://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiko-der-bevoelkerung-in-deutschland (Abrufdatum: 11.08.2015).

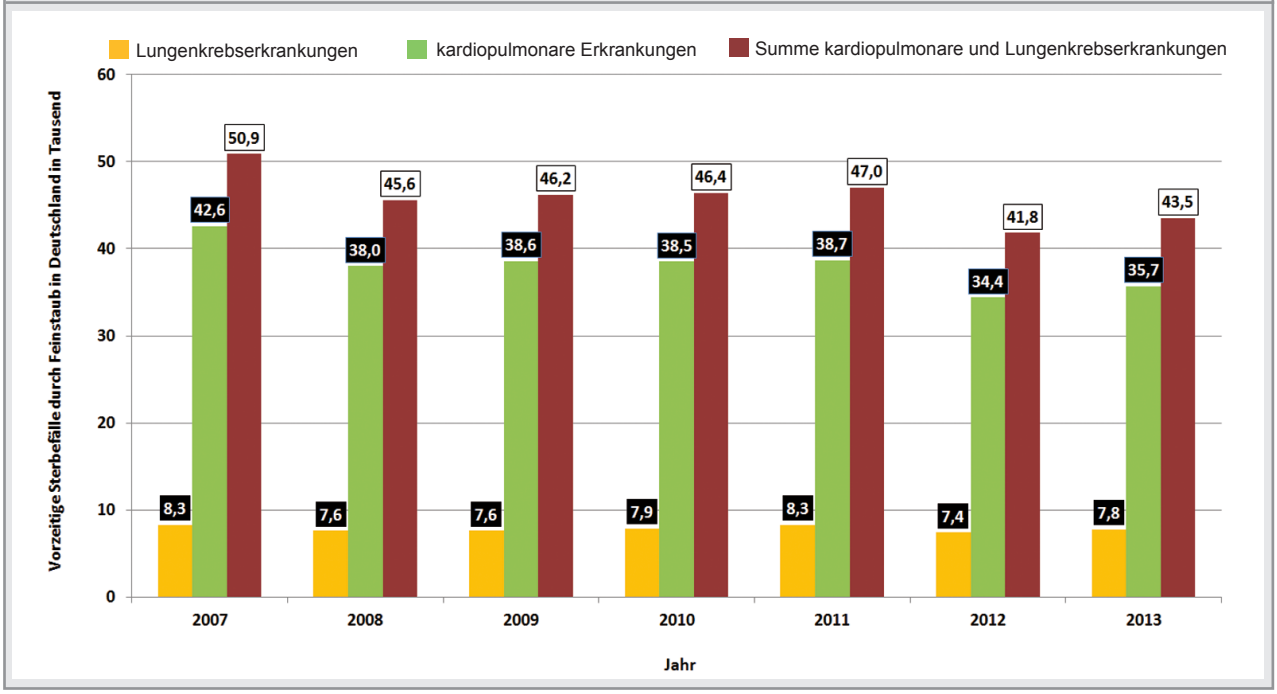

Tabelle 1: Feinstaubbedingte jährliche Sterbefälle in Deutschland durch kardiopulmonale und Lungenkrebserkrankungen; monetarisiert mit VSL in Milliarden Euro. Quelle: UBA, eigene Berechnungen.							
Konsequenzen der Feinstaubbelastung in Deutschland							
Kenngröße / Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
vorzeitige Sterbefälle	50.900	45.600	46.200	46.400	47.000	41.800	43.500
volkswirtschaftliche Kosten (Mrd. €)	159,0	148,7	144,5	153,1	163,8	148,1	154,5

(**Tabelle 1**) unter Nutzung des Konzepts des „Wert eines statistischen Lebens“ (Value of a Statistical Life, VSL) ermittelt (OECD 2014).

Mit dem von der OECD (2014) und der WHO/OECD (2015) verwendeten VSL-Ansatz wird der Betrag ermittelt, den die Gesellschaft bereit ist, für die Rettung eines statistischen Menschenlebens auszugeben. Die Rettung eines statistischen Menschenlebens entspricht hierbei der Verringerung der durch eine Erkrankung pro Jahr hervorgerufenen vorzeitigen Sterbefälle in der Bevölkerung um einen Fall. Der von der OECD verwendete Wert für ein statistisches Leben basiert auf einer Auswertung (Metaanalyse) von Studien, in denen die geäußerten Präferenzen (stated preferences) für den Wert eines statistischen Lebens ermittelt wurden (OECD 2014). In den zugrundeliegenden Studien sollten die Befragten ihre Zahlungsbereitschaft für die Verlängerung ihrer Lebenszeit (New Ext 2004) angeben. Nach Berechnungen des UBA gab es in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2013 durch feinstaubbedingte Erkrankungen jährlich zwischen 41.800 und 50.900 vorzeitige Sterbefälle (**Abbildung 1**; **Tabelle 1**). Auf der Grundlage dieser vorzeitigen Sterbefälle wurden die volkswirtschaftlichen Kosten in Höhe von jährlich zwischen circa 144 und 163 Milliarden Euro berechnet (**Tabelle 1**).

Ergebnisse des Datenvergleiches

In den Veröffentlichungen OECD (2014) und WHO/OECD (2015) werden Werte für die beiden Kennzahlen (vorzeitige Sterbefälle, volkswirtschaftliche Kosten in VSL) nur für die Jahre 2005 und 2010 angegeben. Da die UBA-Zeitreihe erst mit dem Jahr 2007 beginnt, können hier nur die Werte für 2010 verglichen werden.

Die aus den vorgenannten Veröffentlichungen und eigenen Berechnungen für das Jahr 2010 für Deutschland ermittelten Angaben zu den vorzeitigen Sterbefällen reichen von 41.582 (WHO/OECD 2015) über 42.578 (OECD 2014) bis zu 46.400 nach UBA-Berechnungen. Die geschätzten volkswirtschaftlichen Kosten für dieses Jahr betragen in der Studie von WHO/OECD 131,8 Milliarden Euro, in der OECD-Studie 135,0 Milliarden Euro und nach den Schätzungen des UBA bis zu 153,1 Milliarden Euro.

Die Unterschiede zwischen den oben genannten Schätzungen der WHO und OECD ergeben sich aus den verschiedenen zugrundegelegten Sterbefallzahlen. Die Abweichungen zu den Berechnungen des UBA lassen sich dadurch erklären, dass die Sterbefallzahlen, wie weiter unten erklärt, unterschiedlich berechnet wurden. Zudem fallen die VSL-Werte des UBA aufgrund von Abweichungen bei der Anpassung der VSL-Basiswerte der OECD an die Entwicklung von BIP und Konsumentenpreisen[1] etwas höher aus (3,62 Millionen Euro statt 3,48 Millionen Euro).

Das UBA folgt mit seiner Herangehensweise der Empfehlung der WHO/OECD für Kosten-Nutzen-Betrachtungen auf nationaler Ebene. Danach sind Krankheitslast- und Kostenberechnungen immer auch auf der Basis nationaler Inputdaten (z. B. Daten zu Sterbefällen, Gesundheitsendpunkten, Populationen und Lebenserwartung, BIP usw.) durchzuführen, weil diese die Sachverhalte im betrachteten Land besser abbilden.

Die Unterschiede zwischen den Angaben zu den jährlichen feinstaubbedingten Sterbefällen, die vom Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) für Deutschland in der Studie WHO/OECD (2015)

[1] Zum generellen Vorgehen siehe OECD (2014), Box 5, Seite 55.

berechnet wurden und denen, die das UBA für seine Zeitreihe berechnet hat, sind auf die methodischen Unterschiede in der Schätzung der Schadstoffkonzentrationen und unter anderem auf verschiedene Umrechnungsfaktoren zwischen den Feinstaubfraktionen PM_{10} und $PM_{2,5}$ zurückzuführen. Vom UBA werden Modelldaten (Chemie-Transportmodell REM-CALGRID) genutzt, die hauptsächlich auf den Feinstaubmessdaten der Bundesländer beruhen. Die Expositionsabschätzung für die IHME-Daten wird dagegen vorrangig aus Satellitendaten und Modellierung (inkl. Messdatenvalidierung) hergeleitet (Brauer et al. 2012). Weiterhin gibt es methodische Unterschiede in der Aufbereitung der Sterbefallzahlen für die evidenten feinstaubbedingten Erkrankungen. Den hier präsentierten Berechnungen des UBA liegen die Zahlen der nationalen Sterbefallstatistik (Statistisches Bundesamt – Gesundheitsberichterstattung) zugrunde, während das IHME zudem für Sterbefälle nicht eindeutig klassifizierter Erkrankungen Umverteilungen durchführt (Lozano et al. 2012). Die Angaben für das Jahr 2010 zu den feinstaubbedingten vorzeitigen Sterbefällen (WHO/OECD (2015): 41.582 vs. UBA-Berechnungen: 46.400 Sterbefälle) liegen trotz der methodischen Unterschiede nah beieinander.

Fazit

Die gesellschaftlichen Kosten durch die Feinstaubbelastung in Deutschland in Form vorzeitiger Sterbefälle betragen nach den Berechnungen des UBA jährlich etwa 153 Milliarden Euro. Vergleicht man die Ergebnisse der UBA-Schätzung mit den vorliegenden Kostenschätzungen durch die WHO und die OECD, so zeigt sich, dass diese Werte in einer ähnlichen Größenordnung liegen.

Die hier präsentierten Schätzungen der Krankheitslast und die daraus abgeleiteten hohen Kosten verdeutlichen, dass der gesundheitsbezogene Umweltschutz einen sehr großen gesamtgesellschaftlichen Nutzen aufweist. Durch geeignete Luftreinhaltemaßnahmen könnte die feinstaubbedingte Krankheitslast wesentlich reduziert und die Zahl der vorzeitigen Sterbefälle drastisch verringert werden. Auch angesichts der damit verbundenen Einsparungen volkswirtschaftlicher Kosten sind Politik und öffentliche Verwaltung in allen Bereichen in der Pflicht, sich noch mehr für effiziente Maßnahmen und gesetzliche Regelungen in diesem Bereich einzusetzen.

Danksagung

Für die fachliche Diskussion des Artikelmanuskripts danken wir Herrn Dietrich Plaß und Frau Myriam Tobollik.

Literatur

Brauer M, Amann M, Burnett RT et al. (2012): Exposure assessment for estimation of the global burden of disease attributable to outdoor air pollution. In: Env Sci Technol. 46(2): 652–660. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4043337/.

Kallweit D (2014): Health Risks to German Population from fine Particulate Matter. In: Newsletter WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control at the Federal Environment Agency, Germany. No. 54, December: 3–8.

Lozano R, Naghavi M, Foreman K et al. (2012): Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. In: Lancet 2012; 380: 2095–128.

New Ext (2004): New Elements for the Assessment of External Costs from Energy Technologies – Final Report to the European Commission, DG Research, Technological Development and Demonstration (RTD). http://www.ier.uni-stuttgart.de/forschung/projektwebsites/newext/newext_final.pdf (Abrufdatum: 05.08.2015).

OECD (2014): The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264210448-en (Abrufdatum: 18.08.2015).

WHO/OECD (2015): Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen.

Kontakt

Dr. Dagmar Kallweit
Umweltbundesamt
Fachgebiet II 1.6 „Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Umweltindikatoren“
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: dagmar.kallweit[at]uba.de

Dr. Björn Bünger
Umweltbundesamt
Fachgebiet I 1.4 „Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger Konsum“
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: bjoern.buenger[at]uba.de

[UBA]