

DAILY SCIENCE

D É C O U V R E Z L A S C I E N C E . L A R E C H E R C H E E T L ' I N N O V A T I O N " M A D E I N B E L G I U M "

Immer schlechtere Atemluft in tropischen Megastädten

von Christian Du Brulle

Die Weltbevölkerung konzentriert sich immer mehr in den Städten. Auch die Tropen bilden hier keine Ausnahme. [Und die Atemluft dort wird immer schlechter. Zu diesem Ergebnis kam vor Kurzem ein Team internationaler Forscherinnen und Forscher](#), darunter Mitglieder der Université Libre de Bruxelles (ULB). Ihr Forschungsobjekt: die Luftqualität, deren Verschlechterung und die daraus folgende Übersterblichkeit. All dies wurde durch ein Instrument im Orbit erfasst: [die Sonde IASI](#) an Bord der europäischen Metop-Wettersatelliten.

Bis zum Jahr 2100 werden in den tropischen Regionen Afrikas, des Nahen Ostens und Asiens voraussichtlich 46 Städte zur Kategorie einer Megastadt zählen. „Dies sind urbane Gebiete mit mehr als 10 Millionen Einwohnern“, berichtet das Forschungsteam. „Derzeit gibt es davon gerade mal ein Dutzend, hauptsächlich in Indien. Das Bevölkerungswachstum weist eindrucksvolle Quoten auf: zwischen 1% und 31% pro Jahr.“

Langfristige Überwachung der Zusammensetzung der Atmosphäre

„Diese Entwicklung zeigt Auswirkungen auf die Gesundheit der Einwohnerinnen und Einwohner“, erläutert Dr. Martin Van Damme, Bioingenieur in [der Abteilung SQUARES \(Spectroscopy, Quantum Chemistry and Atmospheric Remote Sensing\)](#) der ULB. Mit zwei weiteren Teammitgliedern seines Forschungszentrums hat er an der Studie über die Entwicklung der Luftqualität in tropischen Städten mit schnellem Wachstum mitgearbeitet, die unter britischer Leitung durchgeführt wird.

„Die Luftverschmutzung in diesen urbanen Zonen liegt dreimal höher als im restlichen Gebiet der tropischen Länder“, stellt er klar. „Durch die detailgenaue Erfassung der Situation und der Tendenzen der letzten Jahre können wir die Entwicklung der Gesundheit der urbanen Bevölkerung besser prognostizieren. Mehr Verschmutzung bedeutet zum Beispiel auch ein erhöhtes Risiko für das Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen. Verfolgt man langfristig die Entwicklung der Luftqualität, kann man Rückschlüsse auf die Morbidität und die Sterblichkeit im Zusammenhang mit der Luftverschmutzung ziehen. Und bestimmte Maßnahmen ergreifen.“

Einflüsse auf das Wetter

Der Anstieg der Luftverschmutzung liegt vor allem in der Verbrennung von Biomasse und der Industrietätigkeit begründet. Im tropischen Afrika wird die Verschmutzung der Atmosphäre auch von natürlichen Ursachen wie etwa Wüstenstaub sowie durch die Nutzung von Festbrennstoffen verursacht.

„Auch saisonbedingte Unterschiede bei den Wetterbedingungen wirken sich auf die Luftqualität aus, insbesondere im Westen Afrikas und in Indien“, so das Forschungsteam. „Südwestwinde und starke Niederschläge während des Monsuns verteilen die Verschmutzung und tragen sie mit sich. In der Trockensaison jedoch stagnieren die Wetterbedingungen und bewirken eher eine Ablagerung.“

Um das Ausmaß dieses Phänomens zu messen, haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Datenreihen ausgewertet, die zwischen 2005 und 2018 durch Geräte an Bord verschiedener Satelliten erfasst wurden. Die Entwicklung des Gehalts an Feinstaub, Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen wie etwa Formaldehyd wurde untersucht.

Drei Weltraumwerkzeuge im Einsatz

„Genauer gesagt haben wir dem britischen Team unsere Daten zu Ammoniakemissionen übermittelt, die aus Messungen des Instruments IASI stammen“, erläutert Dr. Van Damme (ULB und [Institut Royal d’Aéronomie Spatiale de Belgique](#)).

Das Instrument IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer) befindet sich [seit 2006 an Bord der Metop-Satelliten](#). Diese von EUMETSAT betriebenen Satelliten überwachen die Erde von einer polaren Umlaufbahn aus und messen eine Reihe von Parametern wie Temperatur und Feuchtegehalt der Atmosphäre, jedoch auch den Gehalt an verschiedenen chemischen Verbindungen. „Darunter zählen die Ammoniakemissionen“, erklärt Dr. Martin Van Damme. „Auf der Grundlage der Analyse eben dieser Schadstoffe wurde die von unseren Kolleginnen und Kollegen am University College in London geleitete Studie durchgeführt.“

[Das europäische Instrument GOME-2](#) (Global Ozone Monitoring Experiment-2), ebenfalls an Bord von Metop, war wiederum für die Erfassung der Daten zu Formaldehyd und Stickoxid zuständig, während [das amerikanische Instrument MODIS](#) die Feinstaubdaten lieferte.

Erwiesene Übersterblichkeit

Die Ergebnisse dieser Studie sind kaum erfreulich. Für einen Großteil der (zukünftigen) 46 tropischen Megastädte wurde ermittelt, dass die Luftverschmutzung zwischen 2005 und 2018 durchschnittlich jedes Jahr je nach Art der Schadstoffe zwischen 8% und 14% zugenommen hat: 14% bei Stickstoff, 12% bei Ammoniak (NH₃) und 8% beim Feinstaub (PM_{2,5}).

Daraus folgend zeigt sich eine ebenfalls steigende Übersterblichkeit. 2018 waren nach den Berechnungen des Forschungsteams in diesen Städten etwa 180.000 zusätzliche Todesfälle aufgrund der Luftverschmutzung zu beklagen.

Gleichfalls zeigt die Studie, dass vor allem Industrietätigkeit, Haushalte und Verkehr für die Verschlechterung der Luftqualität in diesen großen Städten verantwortlich zeichnen. Enorme Herausforderungen sind zu bewältigen, um diese Tendenzen umzukehren. Dies gilt umso mehr, als der Übergang einiger dieser Städte zur Megastadt mit einer Explosion der Einwohnerzahl einhergeht. Von einer Megastadt spricht man ab einer Einwohnerzahl von 10 Millionen, doch nach den in dieser Studie aufgegriffenen Prognosen werden manche Städte diese Schwelle bei weitem überschreiten. „Einige Städte werden im Jahr 2100 die Zahl von 50 Millionen Einwohnern überschritten haben“, so das Forschungsteam. Dies betrifft Lagos (80 Millionen) in Nigeria, Daressalam (62 Millionen) in Tansania, Kinshasa (60 Millionen) in der Demokratischen Republik Kongo sowie auch Mumbai (58 Millionen) in Indien.