

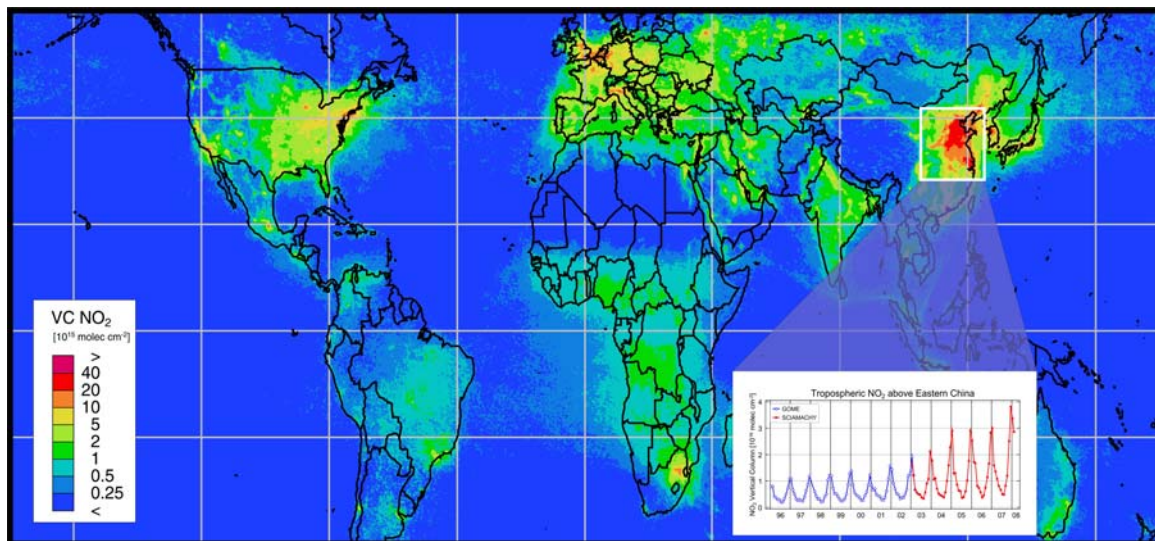
SCIAMACHY - Messungen der Luftverschmutzung

Die Auswirkungen der Luftverschmutzung

Luftverschmutzung ist ein weit verbreitetes Problem, das sowohl industrialisierte Regionen als auch Entwicklungsländer betrifft. Sie entsteht durch anthropogene Emissionen in die Atmosphäre, die darauf folgenden chemischen Umwandlungsprozesse und teilweise auch durch das Zusammenwirken von anthropogenen und natürlichen Emissionen. Die entstehende Mischung toxischer Chemikalien, vor allem Ozon und seine Vorläufersubstanzen, wirkt sich direkt auf die menschliche Gesundheit, die Landwirtschaft sowie Gebäude und Materialien aus und führt zum Verlust von Menschenleben und zu großen ökonomischen Ausfällen.

Umweltgesetze haben in den industrialisierten Ländern die Emissionen von Schadstoffen zunehmend begrenzt, wodurch die atmosphärischen Konzentrationen von Substanzen wie Schwefeldioxid (SO_2) stark reduziert wurden. Diese hatten in großen Teilen Europas und Nordamerikas zu saurem Regen geführt. Ebenso wurden Substanzen reglementiert, die für die Bildung des photochemischen Ozon-Smogs verantwortlich sind, insbesondere Stickoxide (NO_x) und flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOCs). Während die Konzentrationen dieser Stoffe über das letzte Jahrzehnt hinweg verringert werden konnten, waren die Auswirkungen auf den troposphärischen Ozongehalt geringer als erwartet.

In den Entwicklungsländern ist die Situation eine andere. Schnelles ökonomisches Wachstum, vor allem in China, hat in Verbindung mit der raschen Bevölkerungszunahme den Energiebedarf und die Emission von Luftschadstoffen stark erhöht. Umweltvorschriften und verwendete Technologie entsprechen nicht immer den neuesten Standards, und auch große Bemühungen zur Verringerung der Emissionen werden durch den raschen Anstieg im Energieverbrauch zunichte gemacht.



Eine andere Art der globaler Luftverschmutzung, die oftmals zu einer gefährlichen Schadstoffbelastung führt, geht von Wald- und Steppenbränden aus, welche teilweise durch Brandrodung verursacht werden. In den Tropen wird die Brandgefahr vom El Nino beeinflusst. Das führt in manchen Jahren zu großen Bränden in Indonesien, Südostasien und Australien. Die Zunahme der großflächigen Brände, die in den letzten Jahren in nördlichen Nadelwäldern, Torfmooren, und in den australischen und europäischen gemäßigten Wäldern beobachtet wurde, steht vermutlich mit der globalen Klimaänderung in Verbindung und ist inzwischen eine wichtige zusätzliche Quelle von Umweltverschmutzung.

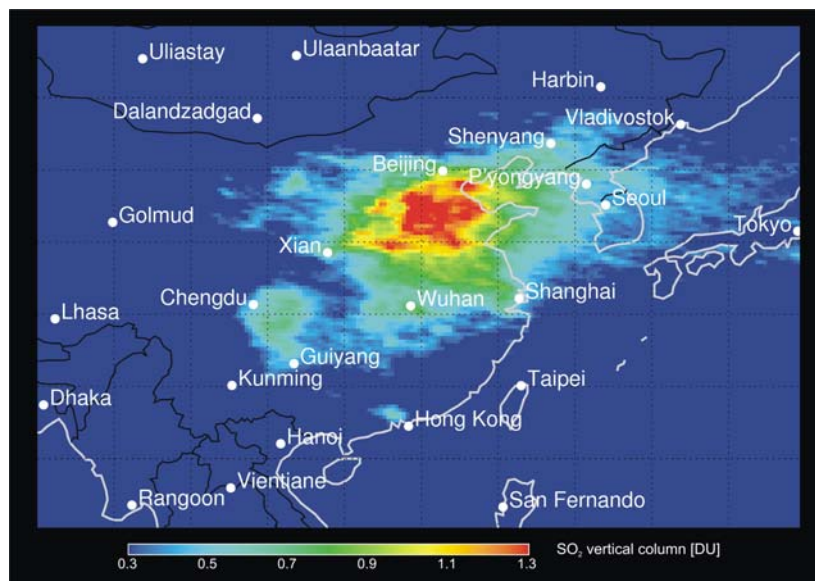
Satellitenmessungen haben für die Beobachtung der Luftverschmutzung und der Folgen von Biomassen-Verbrennung und Bränden zahlreiche Vorteile. Erstens liefern sie ein globales Bild, etwas das kein anderes Beobachtungssystem leisten kann. Zweitens stellen sie einen einheitlichen Datensatz bereit, der den direkten Vergleich mit Messungen aus anderen Zeiten und von anderen Orten erleichtert. Insbesondere werden so Unsicherheiten vermieden, die durch die sehr unterschiedlichen

nationalen Standards und Messnetze entstehen. Drittens decken Satellitenmessungen auch Gegenden ab, in denen kein Netzwerk aus Bodenstationen existiert. So liefern sie auch für Regionen Daten, die andernfalls unbeobachtet blieben.

Einige SCIAMACHY-Ergebnisse

Ein wichtiges Ergebnis der SCIAMACHY-Messungen ist die Beobachtung von Veränderungen der globalen Konzentrationen von NO_2 und SO_2 zwischen 1996 und 2008. Daten der Instrumente GOME und SCIAMACHY belegen, dass über diese 12 Jahre die NO_2 -Belastung in den industrialisierten Ländern systematisch gesunken ist, insbesondere in Europa. Dies ist vor allem das Ergebnis von strengeren Grenzwerten für Abgase von Autos und Kraftwerken. Gleichzeitig sind die NO_2 -Konzentrationen in China und vielen Ballungszentren in Entwicklungsländern infolge der Bevölkerungszunahme und der ökonomischen Entwicklung merklich angestiegen. Das Gleiche gilt für SO_2 , das über den USA gesunken ist aber über China einen starken Anstieg zeigt; in beiden Fällen besteht ein Zusammenhang der geänderten Nutzung von Kohle in Kraftwerken.

Darüber hinaus sind Messungen von SCIAMACHY dazu verwendet worden, die Auswirkungen von neuen Umweltregulationen in den USA zu untersuchen. Durch die Verpflichtung zum Einsatz von Stickoxidfiltern in Kraftwerken während der Sommermonate wurden die Stickoxidemissionen in manchen Teilen der USA stark reduziert, was mit Hilfe von SCIAMACHY-Daten nachgewiesen werden konnte. Über den größten Schiffsrouten im Indischen Ozean zeigen die SCIAMACHY-Messungen ein deutliches NO_2 -Signal. Das verdeutlicht den zunehmenden Einfluss des internationalen Seetransports auf die Luftqualität gerade in solch abgelegenen Gebiete.



SCIAMACHY-Daten sind auch zur Kartierung der Verteilungen von Kohlenmonoxid (CO), Glyoxal (CHOCHO) und Formaldehyd (HCHO) verwendet worden. Diese Substanzen entstehen als direkte Umweltverschmutzung und bei Bränden, sie haben jedoch auch natürliche Quellen in der Biosphäre. Durch die Verwendung von SCIAMACHY-Messungen in Verbindung mit Computermodellen der atmosphärischen Chemie und des Transports von Luftmassen konnten die Gesamtmengen und Verteilungen der Emissionen von NO_x und anderen Schadstoffen abgeleitet, und ihre Veränderungen im letzten Jahrzehnt untersucht werden. So öffnet SCIAMACHY auch die Tür für die Entwicklung neuartiger Vorhersagedienste zur Luftbelastung auf der Basis von Satellitendaten.

SCIAMACHY ist ein gemeinsames Projekt Deutschlands, der Niederlande und Belgiens.