

Klimawirksamkeit von Partikeln

PD DR. URS BALTENSPERGER, DR. ERNEST WEINGARTNER Der Mensch beeinflusst zunehmend das System von Erde und Atmosphäre – mit Folgen für unser Klima. Aerosolpartikel sind in den Fokus der internationalen Forschung gerückt, da sie durch direkte und indirekte Effekte sowohl abkühlend als auch wärmend wirken.

Dank der natürlichen Treibhausgase (CO₂ und andere) ist es auf unserer Erde nicht bitterkalt. Die sichtbaren (kurzwelligigen) Strahlen der Sonne erreichen zwar das Innere des Hauses – unser System aus Erdoberfläche und der Troposphäre –, aber die hier aus den Sonnenstrahlen entstehenden (langwelligigen) Wärmestrahlen können das besagte Hausinnere nur erschwert wieder verlassen. Die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche ist nun allerdings in den letzten 100 Jahren um rund 0,6 Grad Celsius angestiegen, vor allem weil der Mensch zusätzliche Mengen an Treibhausgasen freisetzt.

Partikel kühlen ...

Im Gegensatz dazu haben Aerosolpartikel (Teilchen in der Luft, kleiner als einige tausendstel Millimeter) überwiegend einen abkühlenden Effekt. Sie bewirken, dass ein Teil des eingestrahnten Sonnenlichts innerhalb der Atmosphäre von der Erdoberfläche weggestreut wird (s. Bild). Durch Streuung von Sonnenlicht erzeugen Aerosolpartikel direkt und indirekt (über die Änderung der Wolkeneigenschaften) eine Abkühlung der Erde.

Aerosolteilchen sind auch für die Bildung von Wolken bedeutsam und beeinflussen deren «Dichte» und letztlich auch deren «Le-

bensdauer». Sie können, in Abhängigkeit ihrer Grösse und chemischen Zusammensetzung, als so genannte Kondensationskeime für Wolkentropfen wirken. Hat es in der Luft nun zusätzlich zu den natürlichen auch vom Menschen verursachte Aerosolpartikel, so verteilt sich der Wasserdampf auf diese grössere Anzahl: Die Wolke besteht aus mehr, dafür kleineren Wolkentropfen. Sie kann das einstrahlende Sonnenlicht besser reflektieren respektive in den Weltraum «zurückschicken» als eine Wolke mit wenigen, dafür grossen Tropfen. Dieser so genannte Aerosoleffekt bewirkt ebenfalls eine Abkühlung.

