

Abstract

In dieser Arbeit werden die Entstehung und das Wachstum sekundärer Aerosolpartikel an Bergstationen und in der freien Troposphäre untersucht. Die Erkenntnisse basieren auf insgesamt neun Fallstudien an sechs verschiedenen Standorten, deren Ergebnisse im Zeitraum von 2008 bis 2021 veröffentlicht wurden.

Im ersten Abschnitt werden einige Grundlagen zur Neubildung von Partikeln in der Atmosphäre und ihrem anschließenden Wachstum besprochen. Es folgt eine Beschreibung der Standorte, an denen die Studien durchgeführt wurden, und eine Zusammenfassung der Instrumente, die während der Messkampagnen zur Verfügung standen.

Im Anschluss an diese einleitenden Kapitel werden die Häufigkeit von NPF ('new particle formation')-Events sowie deren Intensität an den verschiedenen Standorten miteinander verglichen. Dabei zeigt sich eine starke Variabilität, sowohl bei der Frequenz, als auch bei den beobachteten Neubildungs- und Wachstumsraten. Darüber hinaus gibt es aber auch gemeinsame Erkenntnisse, unter anderem das seltenere Auftreten der Prozesse im Winter.

Neben diesen Eigenschaften der NPF-Events wird die Rolle unterschiedlicher Faktoren bei den Nukleations- und Wachstumsprozessen untersucht. Die allgemeine Gültigkeit einer Theorie, die besagt, dass eine hohe Konzentration bereits vorhandener Aerosolpartikel die atmosphärische Neubildung solcher unterdrückt, konnte widerlegt werden. Der negative Einfluss von Wolken auf die NPF-Prozesse bestätigt sich hingegen. Da für die Partikelneubildung gewisse Vorläufergase notwendig sind, wurde auch deren chemische Zusammensetzung untersucht. Dabei zeigt sich, dass neben Schwefelsäure vor allem organische Komponenten eine wichtige Rolle spielen, wobei letztere häufig durch biogene Prozesse in die Atmosphäre gelangen. Da im Gebirge aber sowohl natürliche als auch anthropogene Quellen selten sind, kommt auch Transportprozessen bei der NPF-Tätigkeit an Bergstationen eine entscheidende Rolle zu.