

Über die weltweite Detektion von kohärentem Infraskall in Regionen orografischer Schwerewellen

Patrick Hupe (1), Lars Ceranna (1), Christoph Pilger (1), Alexis Le Pichon (2), Markus Rapp (3,4)

(1) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, Deutschland (Patrick.Hupe@bgr.de), (2) Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), Arpajon, Frankreich, (3) Institut für Physik der Atmosphäre, DLR, Oberpfaffenhofen, Deutschland, (4) Meteorologisches Institut, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

In den 1970er Jahren wurden Infraskall-Beobachtungen von sogenannten Mountain-Associated Waves (MAWs) berichtet – niederfrequente Schallwellen, deren Anregung mit Gebirgen in Verbindung gebracht wurde. Beobachtungen der kohärenten Signale mit Perioden von 10 s bis 100 s beschränkten sich auf wenige, mit Mikrobarometern ausgestattete Standorte. Verschiedene Theorien zum Mechanismus der Quellenerzeugung standen im Raum. Die atmosphärische Variabilität schien jedoch die Beurteilung des genauen Mechanismus zu erschweren, zumal sich Infraskall allgemein über große Entfernungen in der Atmosphäre ausbreiten kann. Heutzutage ermöglicht das Infraskall-Netzwerk des Internationalen Monitoring Systems (IMS), das zur Überwachung der Einhaltung des umfassenden Verbots von Nuklearversuchen konzipiert wurde, die weltweite Erkennung von niederfrequentem Schall, einschließlich der MAW-Ereignisse.

In dieser Studie wird das Infraskall-Netzwerk des IMS verwendet, um globale Quellregionen von MAWs zu identifizieren. Zu diesem Zweck wird auf Basis des 15-jährigen Datensatzes eine Kreuzpeilungsmethode auf monatliche Detektionen von MAWs angewendet. Dominante MAW-Quellregionen finden sich insbesondere in mittleren Breiten beider Hemisphären. Das Hochland von Tibet in Asien und die Anden in Südamerika dominieren die Detektionen an Infraskallstationen. MAWs werden nahezu ganzjährig beobachtet, vermehrt jedoch im Winter. Die saisonale Variabilität der detektierten Amplituden wird auf die atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen zurückgeführt.

Die globalen Quellregionen und die saisonale Variabilität von MAWs ähneln denen orografischer Schwerewellen. Beide Phänomene sind offensichtlich durch die Topografie verknüpft. Es wird darüber hinaus gezeigt, dass die jährliche Variabilität der MAW-Aktivität qualitativ mit der Schwerewellenaktivität übereinstimmt. Monatliche Vergleiche von MAW-Quellregionen mit stratosphärischen Schwerewellenparametern, die aus Satellitenbeobachtungen abgeleitet wurden, zeigen, dass MAWs auch in Regionen beobachtet werden, in denen die Ausbreitung von Schwerewellen in die obere Stratosphäre unterdrückt ist. Somit sind MAWs – trotz der unterschiedlichen Skalen beider Phänomene – sehr wahrscheinlich mit orografischen Schwerewellen in der Troposphäre verknüpft. Das IMS-Infraskall-Netzwerk bietet somit die einzigartige Möglichkeit, das Auftreten orografischer Schwerewellen in der Troposphäre global abzuschätzen.