

DWD weist Vulkanasche über dem Hohenpeißenberg durch Ceilometer nach

Der Deutsche Wetterdienst betreibt in Deutschland ein dichtes Mess- und Beobachtungsnetz, das sicherlich zu den weltweit modernsten gehört. An vielen Stellen des hauptamtlichen DWD-Messnetzes stehen sog. Ceilometer, die ursprünglich zur automatischen Messung der Wolkenhöhe bzw. der Wolkenuntergrenze angeschafft wurden. Konfiguriert sind diese Geräte vor allem zur Messung von Wolken aus Wasser oder Eis.

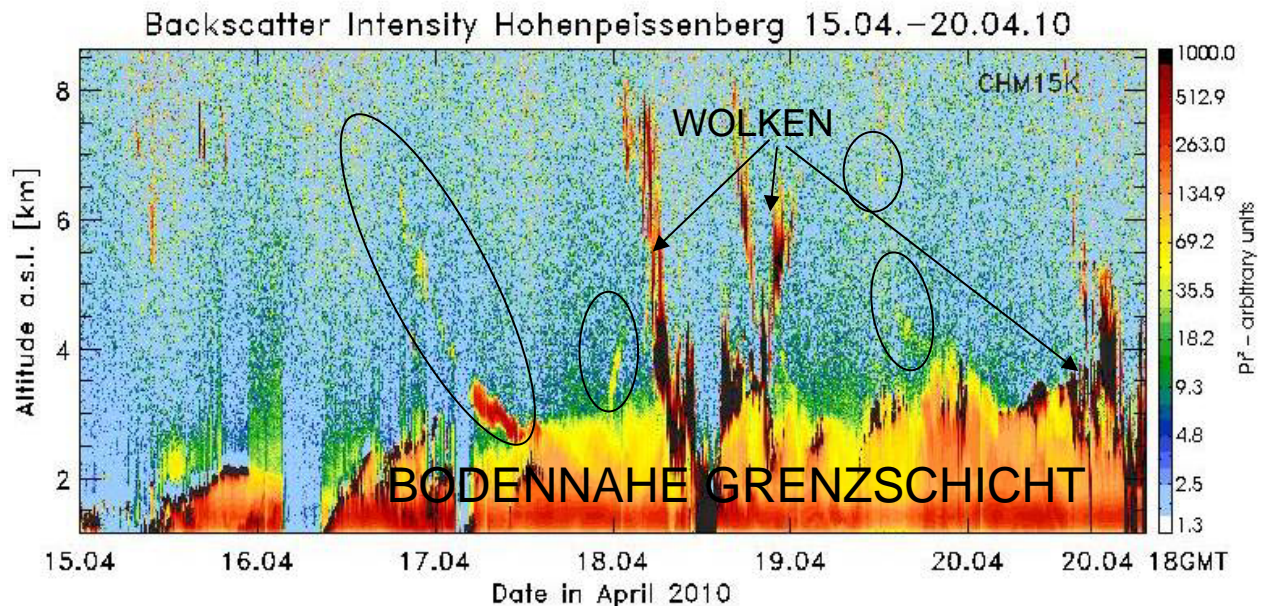


Die neue Generation dieser Geräte, von denen der DWD derzeit rund 50 Stück einsetzt, eignet sich grundsätzlich auch zum qualitativen Nachweis von Staub in der Luft. Ein Ceilometer ist im Prinzip ein leistungsschwaches, aber kostengünstiges LIDAR, mit einem nach oben gerichteten pulsierenden Lichtstrahl, ähnlich einem Radarstrahl. LIDAR-Systeme werden in der Wissenschaft seit vielen Jahren zur Erforschung von atmosphärischen Partikeln verwendet. Die Eignung der Ceilometer zur Partikelmessung wird im Rahmen eines Projektes seit einiger Zeit an den Meteorologischen Observatorien des DWD auf dem Hohenpeißenberg (südlich München) und in Lindenberg bei Berlin untersucht.

Fakt ist: Die im DWD verbreitet eingesetzten Ceilometer können bei klarem Wetter (!) qualitativ Aerosol- und Staubteilchen bis in einige Kilometer Höhe entdecken. Allerdings, eine quantitative Messung ist nicht ohne weitere Informationen möglich, d.h. man kann nicht sofort sagen wie viele Partikel sich dort oben in welcher Konzentration befinden. Zudem werden die Signale des Ceilometers in dichten Wolken stark absorbiert, so dass dann aus dem darüber liegenden Höhenbereich kein Rückstreuungssignal mehr empfangen werden kann. In diesem Fall hat man keine Informationen über dort eventuell vorhandene Wolken oder Staubschichten. In den Ceilometer-Bildern zeigt sich in diesem Bereich nur eine körnige Struktur, ohne jeden Informationswert.

Üblicherweise erkennt man in den fortlaufenden Aufzeichnungen der Geräte (s. unten) vor allem die bodennahe „atmosphärische Grenzschicht“ – das ist die unterste, direkt auf dem Boden aufliegende Luftschicht. Sie reicht meist ein bis zwei Kilometer hoch. Durch Verkehr, Industrie und Hausbrand ist sie vergleichsweise „verschmutzt“ und unterscheidet sich durch wärmere Farben deutlich von den Luftschichten im darüber liegenden Bereich der freien Atmosphäre. An der Obergrenze der Grenzschicht treten häufig Wasserwolken auf, deren Untergrenzen dann im Bild schwarz erscheinen.

Jede der vielen Einzelmessungen hinterlässt in den Ceilometer-Aufzeichnungen eine dünne, mehrfarbige vertikale Linie. Vulkanpartikel unterscheiden sich von Wolken aus Wasser im Allgemeinen dadurch, dass sie eher im mittleren Bereich der Ceilometer-Farbskala (arbitrary units) liegen. Um die farbigen Bilder richtig interpretieren zu können, benötigt man in jedem Fall zusätzliche Informationen, Messungen oder Beobachtungen sowie den Vergleich mit Ergebnissen anderer Messstellen. Es braucht also Experten mit einschlägiger Erfahrung, um zu verwertbaren Aussagen zu kommen.



Die obige Abbildung zeigt die Rückstreuintensität des DWD-Ceilometers auf dem Hohenpeißenberg. Die Zeitachse läuft von links nach rechts, vom 15.04. bis zum 20.04. gegen 18 Uhr GMT/UTC. In der Vertikalen ist die Höhe aufgetragen, vom Boden bis in etwa 8 Kilometer Höhe.

Unten über dem Boden, zeichnet sich rötlich-gelb die atmosphärische Grenzschicht ab, deren Obergrenze über die Tage hinweg von anfangs etwa 2 Kilometern Höhe auf über 3 Kilometer ansteigt. Auch einige ganz normale Wolken sind zu sehen, beispielsweise am 18.04.

Eingekreist sind vorbeidriftende Luftschichten mit stark erhöhter Konzentration an Aerosolen bzw. Partikeln des Island-Vulkans. Besonders am 17.04. erkennt man die vormittags von anfangs etwa 6,5 Kilometer Höhe auf 2,5 Kilometer absinkenden Partikel. Ursache hierfür ist hoher Luftdruck. In einem Hoch sinkt die Luft immer von oben nach unten. Gegen Mittag schließlich werden die Partikel in die atmosphärische Grenzschicht eingemischt und sind danach nur noch dort nachzuweisen.

Die im Bild sichtbare körnige Struktur im oberen Teil der Atmosphäre entsteht durch statistisches Rauschen des Messsignals.

Weitere allgemeine Informationen können auch den GAW-Briefen des DWD entnommen werden: www.dwd.de/gaw (Global Atmosphere Watch).

(Dr. Harald Flentje, Gerhard Lux - 04.2010)