

## MONATSTHEMA

**Saharastaub auf Reisen**

In der Sahara entstehen immer wieder riesige Staubstürme. Dabei werden jedes Jahr viele Millionen Tonnen Wüstenstaub einige Kilometer hoch in die Atmosphäre verfrachtet. Die größeren Teilchen fallen rasch wieder zu Boden, die kleineren können jedoch über weite Strecken mit den Luftströmungen transportiert werden. Je nach Windrichtung kann sich der Saharastaub dann über ganz Europa verteilen oder über den Atlantik bis nach Florida und Brasilien gelangen. Die Staubpartikel haben vielfältige Auswirkungen: Sie können beispielsweise den Ozean düngen, Mikroben mitführen, die Wolkenbildung fördern oder die Hurrikanaktivität beeinflussen.

**Jahreszeiten und Wetter in der Sahara**

Die Staubstürme zeigen, dass es auch in der Sahara variierende Wetterlagen gibt. Außerdem herrscht dort nicht ganzjährig gleichmäßige Hitze: Im Winter schwanken die Höchstwerte meist nur

um 20 °C und nachts kühlt es im Mittel auf 4 °C ab. Auch Frost ist dann nichts Ungewöhnliches. Durch die Ausläufer der Mittelmeertiefs kann es während der Wintermonate vor allem in der Nordsahara zu Schauern kommen, im Sommer dagegen eher im Süden, wenn sich die Reste der tropischen Gewittersysteme bis in die Wüste „verirren“. In der Mitte regnet es das ganze Jahr über sehr selten. Mit zunehmendem Sonnenstand wird es bereits ab Ende Februar immer wärmer, was bei Südwindwetterlagen am Mittelmeer deutlich zu spüren ist (vgl. S. 48). Im Sommer steigert sich die Hitze in den tieferen Lagen der Sahara zeitweise bis auf über 50 °C, selbst die durchschnittliche Höchsttemperatur liegt an vielen Orten von Juni bis August weit über 40 °C.

Zu Staubstürmen kommt es immer dann, wenn sich Tiefdruckgebiete vom Atlantik oder Mittelmeer bis zur Sahara nähern und dort für auffrischenden Wind sorgen. Die Tiefs können vor allem im Winterhalbjahr auch die Sahara durchqueren oder südlich des Atlas-Gebirges neu entstehen. Im Prinzip sind Staubstürme das ganze Jahr über möglich, die spektakulärsten Staubaussbrüche beobachtet man aber vor allem im Spätwinter und Frühling, denn dann sind die Temperaturgegensätze zwischen dem kühlen Atlantik und der sich erwärmenden Sahara besonders groß.

**Schirokko in Europa**

Eine typische Wetterlage mit starken Südwinden über dem Mittelmeer entsteht, wenn sich über Spanien ein hoch reichendes Tiefdruckgebiet bis nach Nordafrika ausdehnt. Mit dem warmen Südwind („Schirokko“) wird Saharastaub nach Norden verfrachtet (Abb. 5.1), die Folge sind diffuse Licht-



**5.1 Kräftiger Südwind bläst eine Staubwolke vom westlichen Ägypten Richtung Kreta (NASA).**



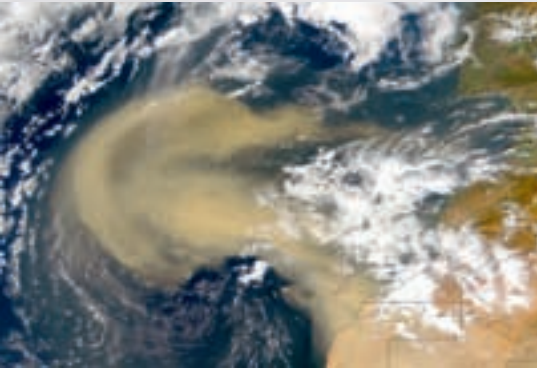
**5.2 Saharastaub verursachte am 21. Februar 2004 vor allem im Alpenraum einen ungewöhnlichen Mittagshimmel (im Bild der oberbayerische Alpenrand bei Kochel).**

verhältnisse und schlechte Sicht. Die Saharaluft erreicht aber nicht nur Mittelmeerländer wie Italien, Griechenland oder die Türkei, sondern bei entsprechenden Strömungsverhältnissen in abgeschwächter Form auch Großbritannien oder Skandinavien. Einige Male im Jahr herrscht auch in Deutschland Saharastimmung. Die besondere Wettersituation bleibt jedoch oft unerkannt, da man den Saharastaub auch leicht mit normalem Dunst verwechseln kann. Gelegentlich kommt es zu spektakulären Himmelsstimmungen, wenn hohe Staubkonzentrationen vorhanden sind. Bei der Wetterlage vom 21. Februar 2004 hatte die Staubwolke ihren Ursprung in Algerien, verlagerte sich nach Italien und dann über die Alpen bis nach Süddeutschland und Österreich (Abb. 5.2). Die Saharaluft war aber nördlich der Alpen nur in der Höhe vorhanden, sodass die Temperaturen an diesem Tag keine ungewöhnlichen Werte erreichten. In den Alpen kann sich der Saharastaub auf Schnee, Lawinen und Gletscher auswirken. Die gelb-bräunliche Staubschicht auf der Schneedecke erwärmt sich in der Sonne und der Schnee beginnt schneller zu schmelzen, als dies ohne Staubschicht der Fall wäre. Bei wieder sinkenden Temperaturen entsteht aus der oberflächlich aufgetauten Schneeschicht eine dünne Eiskruste, die eine lawinenge-

fährliche Gleitschicht für Neuschnee sein kann. Im Frühling und Sommer sorgt der Saharastaub dafür, dass Schnee und Gletschereis rascher abtauen als bei gleichen Temperaturen ohne Staubschicht. Diese Phänomene sind aber nur bei großen Staubaablagerungen relevant, sodass es von Jahr zu Jahr deutliche Unterschiede gibt. Verfärbungen auf dem Schnee können jedoch nicht nur durch Saharastaub zustande kommen, sondern auch durch Gräser, Nadeln oder abgeblasene Erde, im Sommer durch Schneevalgen, die rötliche Flecken auf dem Schnee verursachen.

### **Calima auf den Kanaren**

Auf den Kanarischen Inseln wird das Wetter häufig von beständigen Nordostwinden bestimmt, im Winter normalerweise zu 75 % und im Sommer zu 90 %. Die Nordostwinde bringen gleichmäßig warme Luft mit Temperaturen von etwa 25 °C, sodass von der Nähe der Sahara meist nichts zu spüren ist. Während der restlichen Tage gibt es entweder vom Atlantik her kühlere Luft mit Schauern vor allem auf den westlichen Inseln oder eine trocken-heiße östliche Luftströmung. Der je nach Stärke mehr oder weniger staubige Wüstenwind wird auf den Kanaren Calima genannt.



**5.3 Große Mengen von Saharastaub werden hier auf den Atlantik verfrachtet (NASA).**

Calima-Einbrüche können sehr heftig sein und auch nachts zu einer plötzlichen Erwärmung führen. So stieg die Temperatur in Maspalomas auf Gran Canaria am 25. April 2008 zwischen 3:38 Uhr und 3:59 Uhr von 21 °C auf 31 °C. Tagsüber wurden damals über 35 °C erreicht und die relative Luftfeuchte sank unter 10 %. Ende Juli 2007 brachte ein extremer Calima auf den Kanaren Höchstwerte zwischen 40 und 45 °C. Bei einer Calima-Lage kann man sich auch im Bergland nicht abkühlen, manchmal ist es dort sogar noch wärmer als an der Küste. Nicht nur die große Hitze ist belastend, durch den hohen Staubgehalt der Luft kann es auch zu Asthma- und Bronchitisbeschwerden kommen. In der Landwirtschaft ist weniger die Hitze gefürchtet, sondern ein gleichzeitig stark wehender Wind, durch den dann beispielsweise Früchte an den Bäumen vertrocknen und Bananestauden zerfetzt werden.

### **Saharaluft über dem Atlantik**

Die Saharaluft kann durch östliche Luftströmungen über die Kanarischen und Kapverdischen Inseln hinaus auf den Atlantik wehen (Abb. 5.3). Dabei kühlt sich die Luft über der Wasseroberfläche ab,

bleibt aber in der Höhe trocken-warm und der mitgeführte Saharastaub kann erstaunliche Fernwirkungen haben. So wird in den Amazonaswäldern die Auswaschung der für das Pflanzenwachstum wichtigen Mineralien teilweise durch mineralreichen Staub aus der Sahara ausgeglichen. Im Golf von Mexiko und vor der Ostküste der USA wurde beobachtet, dass sich das Algenwachstum beschleunigt, wenn der Eisengehalt im Wasser durch die Ablagerung von Saharastaub stark ansteigt. Auf den Staubkörnern reisen auch Mikroben von Westafrika bis in die Karibik und stehen im Verdacht, zum dortigen Korallensterben beizutragen.

Die Staubpartikel können die Wolkenbildung fördern, denn die Bildung von Wolkentröpfchen setzt nicht nur eine relative Luftfeuchte von 100 % voraus, sondern auch geeignete Partikel, an denen sich der Wasserdampf anlagern kann („Kondensationskerne“). Die Wolken und auch die Staubpartikel haben einen leichten Kühleffekt auf den Atlantik, denn durch sie gelangt weniger Sonnenstrahlung bis zur Wasseroberfläche. Auf diese Weise kann die atlantische Hurrikanaktivität beeinflusst werden: Nach hoher Staubsturmaktivität sinkt über dem etwa 1 °C kühleren Wasser die Wahrscheinlichkeit, dass Hurrikane entstehen. Da bei der Hurrikanbildung weitere Faktoren wichtig sind (vgl. Kosmos-Wetterjahr 2007, Monatsthema August), ist aber noch nicht geklärt, wie gut die Staubsturmaktivität für die Vorhersage der atlantischen Hurrikansaison genutzt werden kann. Eindeutig beobachtet wurde jedoch, dass sich die Hurrikane abschwächen, wenn sie auf ihrem Weg über den Atlantik mit der trockenen Saharaluft „kollidieren“. Der Aufwind wird dann im Hurrikan vermindert, und die kräftigen Höhenwinde deformieren das kreisförmige Wolkensystem immer mehr, bis es schließlich zerfällt. Die Saharastaub-Fernwirkungen sind derzeit Thema zahlreicher Forschungsarbeiten und vielleicht werden in nächster Zeit sogar noch weitere Effekte bekannt.