

Leuchterscheinungen der Atmosphäre

Es gibt in der irdischen Atmosphäre zahlreiche Leuchterscheinungen zu beobachten vom Regenbogen über Blitze, Halos, Kränze, Glorien, Meteore, leuchtende Nachtwolken bis hin zum Polarlicht. Sie werden durch verschiedene physikalische Prozesse hervorgerufen und finden in unterschiedlichen Atmosphärenschichten statt. Aber als atmosphärische Phänomene bilden sie eine Einheit.

Blitze



In einer Gewitterzelle kommt es durch starke vertikale Luftbewegungen zur Ladungstrennung. Gewitterwolken, die oft bis zur Tropopause in einer Höhe von 10 km reichen, laden sich in den oberen Wolkenschichten positiv, in den unteren negativ auf. Durch Induktion lädt sich die Erde unter einer Gewitterwolke positiv auf. Das Ladungsungleichgewicht wird durch Blitze wiederhergestellt, die sowohl innerhalb der Gewitterwolke als auch zwischen Wolke und Erde auftreten können. Bei einem Blitz kommt es als erstes zu einem Vorblitz, der einen Entladungskanal für den Hauptblitz sowie die erforderlichen Ladungsträger schafft. Nach dem Hauptblitz kommt es bei einer Zwischenentladung zur Produktion neuer Ladungsträger. Es folgt ein weiterer Hauptblitz. Im Blitzkanal herrschen Temperaturen bis zu 30000 °C. Dadurch werden die Luftmoleküle in einzelne Atome aufgespalten und ionisiert. Die Ionen werden ebenfalls angeregt, d.h. ein Elektron wird auf eine höhere Bahn angehoben. Bei seiner Rückkehr in den Grundzustand senden die Ionen Licht aus.

Eigenschaften eines Hauptblitzes:

Max. Stromstärke:	10-30 kA
Ladungsfluss:	2-5 C
Dauer des Stromflusses:	40-70 ms
Kerntemperatur:	30000 °C
Gesamtenergie:	10 ⁹ -10 ¹⁰ J
Länge Blitzkanal:	5 km
sichtbarer Durchmesser:	15 cm

Regenbogen



Er erscheint auf einem Vorhang aus Regentropfen. Er besteht aus Haupt- und Nebenbogen (42° bzw. 51° um Sonnengegenpunkt). Seine Farben kommen durch Brechung im Tropfen, die Form durch Reflexion zustande.

Polarlicht



Polarlichter entstehen durch in die Atmosphäre eindringende Sonnenwindteilchen. Sie werden an den Magnetfeldlinien zu den Polen geleitet und auf ihrem Weg durch die Atmosphäre mit Luftmolekülen. Es kommt zur Stoßanregung mit anschließender Emission von Licht. Polarlichter sind nur in hohen geographischen Breiten (65° - 75°) zu beobachten.

Meteore



Meteore sind kosmische Staubpartikel oder Gesteinsbrocken, die beim Eintritt in die irdische Atmosphäre aufgrund des Luftwiderstandes abgebremst und erhitzt werden sowie letztendlich in ihr verglühen. Die erhitzte Gashölle um einen Meteor, die so genannte Coma, wird durch die Bewegung nach hinten weggezogen. Das Licht eines Meteors kommt durch Stoßanregung der Luftmoleküle und anschließende Emission von Licht zustande.

Halos



Halos um Sonne und Mond sind Lichteffekte, die durch Brechung und Spiegelung des einfallenden Lichts an Eiskristallen in der Atmosphäre zustande kommen. Es gibt einen 22°- und einen 46°-Halo, die auf unterschiedlichen Eintrittswinkeln des Lichts in die Eiskristalle beruhen.

Aureole und Kränze



Aureole ist der wiss. Name für „Hof“ des Mondes. Kränze entstehen durch Beugung des weißen Lichts an Tröpfchen. Die Farben der Kränze entstehen, da weißes Licht nach der Beugung in seine Farben aufgespalten wird.

Leuchtende Nachtwolken



Bei leuchtenden Nachtwolken liegt die Sonne für den Beobachter schon unter dem Horizont. Hohe atmosphärische Wolken (in ca. 80 km Höhe) werden aber noch von der Sonne angestrahlt. Die Wolken leuchten in bläulicher Farbe, da rotes und gelbes Licht in der Ozonschicht absorbiert wird. Leuchtende Nachtwolken kommen nur zwischen dem 50° und 65° Breitengrad vor.

Verzerrte Sonnenscheibe



Eine verzerrte Sonnenscheibe kommt durch Luftspiegelung zustande. Die Spiegelung erfolgt an der Grenzfläche zweier unterschiedlich dichter Luftschichten. Refraktion verursacht die rote Farbe der Sonne.