

# Die Himmelsforscher von Kühlungsborn

Das Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik ist weltweit führend.

Von Dörte Rahming

**Kühlungsborn** – Das Forschungsobjekt ist weit weg: in zehn bis 150 Kilometern Höhe. Die Wissenschaftler in Kühlungsborn (Landkreis Rostock) versuchen herauszufinden, was genau in den oberen Schichten der Erdatmosphäre passiert. Erst seit einigen Jahrzehnten weiß man, dass die Vorgänge dort oben auch Einfluss auf das Leben unten bei uns haben.

„Unser Wetter entsteht im Prinzip in den ersten zehn Kilometern über dem Boden“, erklärt Prof. Franz-Josef Lübben, Direktor des Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik. „Erst durch die Ozon-Problematik ist man jedoch darauf aufmerksam geworden, dass auch die oberen Luftsichten für die Menschen bedeutsam sind.“

Allerdings gelten in den höheren Lagen manche physikalischen Gesetze der Erde in anderer Form. Turbulenzen, also Luftverwirbelungen, sind am Boden nichts Besonderes. Ab einer Höhe von etwa 100 Kilometern aber ist die Zähigkeit der Luft so groß, dass sie sich nicht mehr verwirbelt. Windgeschwindigkeiten in eine bestimmte Richtung jedoch haben Orkanstärke. „Das hängt mit der abnehmenden Luftdichte zusammen“, erläutert Lübben. „Dadurch bekommen bestimmte dynamische Prozesse hohe Bedeutung, die in unteren Schichten unwichtig sind.“

Wenn etwas aus dem Weltall in die Atmosphäre eindringt, etwa

ein Raumschiff, ein Meteorit oder ein Satellit, wird es in 80 bis 120 Kilometern Höhe abgebremst. Das geschieht in Abhängigkeit vom mittleren Abstand zwischen zwei Luftmolekülen, der dort oben ganz anders ist als direkt über der Erde.

Den Forschern des Leibniz-Instituts für Atmosphärenphysik geht es in erster Linie darum, welche einzigartigen physikalischen Vorgänge dort ablaufen.

Beispielsweise herrschen im Sommer bis zu minus 150 Grad Celsius, im Winter aber ist es 50 Grad „wärmer“ – und zu den polaren Breitengraden wird dieser Unterschied noch größer“, macht der Experte deutlich. „Warum also ist es kälter, wenn die Sonne scheint? Modelle, die lediglich Strahlungsvorgänge berücksichtigen, ließen etwas anderes erwarten.“

Die Erklärung: Dort oben wird die Temperatur wesentlich durch die Dynamik bestimmt, also durch eine leichte Aufwärtsbewegung der Luft, die sich dabei abkühlt. Die Gründe dafür wiederum finden sich in der Gesamtzirkulation der Erdatmosphäre und den sogenann-

ten Schwer- oder auch Auftriebswellen, die in der Troposphäre entstehen und sich nach oben ausbreiten. Ganz genau seien diese Prozesse noch nicht verstanden, deshalb seien sie eines der primären Forschungsthemen am IAP, sagt Lübben. Weitere sind die Mesosphäre an sich, also die Luftsicht zwischen 50 und 100 Kilometern Höhe, außerdem die Kopplung zwischen den Schichten und nicht zuletzt die Frage nach Trends

in der Veränderung der oberen Atmosphärenschichten. Die etwa 80 Wissenschaftler nutzen sowohl theoretische Modelle und Simulationen als auch messtechnische Experimente. Das IAP gehört inzwischen zu den weltweit führenden Einrichtungen seines Fachgebietes.

Der Himmel über dem Institut ist nachts oft erleuchtet – mit Laser-Messinstrumenten können unter anderem Temperaturen in der Atmosphäre bis zu Höhen von 120 Kilometern gemessen werden. Außerdem gibt es in Nord-Nor-

wegen eine Radarstation, die Wind und Turbulenzen misst – auch diese Technologie ist weltweit führend. Eingesetzt werden unter anderem selbst entwickelte Sensoren in Hohen-Forschungsraketen, die in den Kühlungsborner Labors gefertigt werden.

Im Forschungsschwerpunkt Trends hat sich gezeigt, dass die Auswirkungen von Kohlendioxid in den oberen Luftsichten sehr viel größer sind als am Boden. Während es hier unten wärmt, kühlts es dort. Auch die zyklisch schwankende Intensität der Sonnenstrahl-

ung spielt eine Rolle. „Wir schauen sowohl von unten nach oben als auch umgekehrt“, erklärt Lübben. Dazu hat das Bundesforschungsministerium gerade ein neues Forschungsprojekt genehmigt. Zum einen sollen die physikalischen Zusammenhänge verstanden, zum anderen die möglichen Folgen erforscht werden. Natürlich kooperiert das IAP mit Forschungsinstituten auf allen Kontinenten. Oft sind Wissenschaftler aus aller Welt in Kühlungsborn zu Gast.

● Info: [www.iap-kborn.de](http://www.iap-kborn.de)



Laserstrahlen schießen in den Himmel. Auch damit erforschen die Kühlungsborner Wissenschaftler die Atmosphäre. Fotos: Institut, Dörte Rahming

● Unser Wetter entsteht im Prinzip in den ersten zehn Kilometern über dem Boden.“

Institutssdirektor Prof. Franz-Josef Lübben

