

OSTSEE ZEITUNG

Bad Doberaner Zeitung

www.ostsee-zeitung.de | Montag, 27. Januar 2014

C4408A | Nr. 22 | 5. Woche | 62. Jahrgang | 1,00 €

OZ

BLICKPUNKT

Montag,
27. Januar 2014 3

Die neue Eiszeit am Himmel

Kühlungsborner Atmosphärenforscher beobachten
ein rätselhaftes Phänomen: Während unten die Klimaerwärmung zunimmt,
wird es oben immer frostiger.

Von Marcus Stöcklin

Kühlungsborn – Stehen wir am Beginn einer neuen Eiszeit? Die Wissenschaftler vom Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP) in Kühlungsborn beobachten seit 20 Jahren die höheren Schichten der Erdatmosphäre. Und sie haben eine erstaunliche Entdeckung gemacht: Seit Beginn der Messungen war die Sonnenaktivität nie so gering wie jetzt.

„Man merkt das hier unten am Boden nicht“, erklärt Institutsdirektor Prof. Dr. Franz-Josef Lübken (59). „Aber in der Mesosphäre und Thermosphäre, in mehr als 80 Kilometern Höhe.“ Die Ursache für das Phänomen ist bislang unbekannt. Doch, so Lübken, es gab schon einmal eine Zeit, in der eine extrem geringe Sonnenfleckenaktivität beobachtet wurde. Das war vor und um 1700 – eine Periode, die den Forschern als „Maunderminimum“ bekannt ist. So benannt nach ihrem Entdecker, dem englischen Astronomen Edward Walter Maunder (1851–1928). Lübken: „Offenbar wurde es damals auf der Erde in unseren Breiten sehr kalt.“ Es gibt Gemälde niederländischer Meister, die Schlittschuhläufer auf zugefrorenen Flüssen darstellen. „War das eine Auswirkung der verminderten Sonnenstrahlung?“, fragt sich Lübken.

Bisher weiß es niemand. „Eine Frage, die wir beantworten wollen.“ Ebenso wenig ist bislang bekannt, ob die Temperaturveränderungen in so großer Höhe eines Tages für den Menschen oder das Leben auf der Erde gefährlich werden könnten.

Fest steht: Der Mensch ist der Hauptverursacher der Veränderungen in der oberen Atmosphäre. „Daran gibt es keinen Zweifel“, ist der Physiker überzeugt. „Es ist nicht die Sonnenaktivität, die das Klima ändert.“

Während die meisten Klimaforscher nur die untere Atmosphäre untersuchen, die durch den sogenannten Treibhauseffekt kontinuierlich erwärmt wird, erforschen die Atmosphärenphysiker um Professor Lübken den oberen Bereich. „Es ist klar, dass es da oben riesige Veränderungen gibt.“

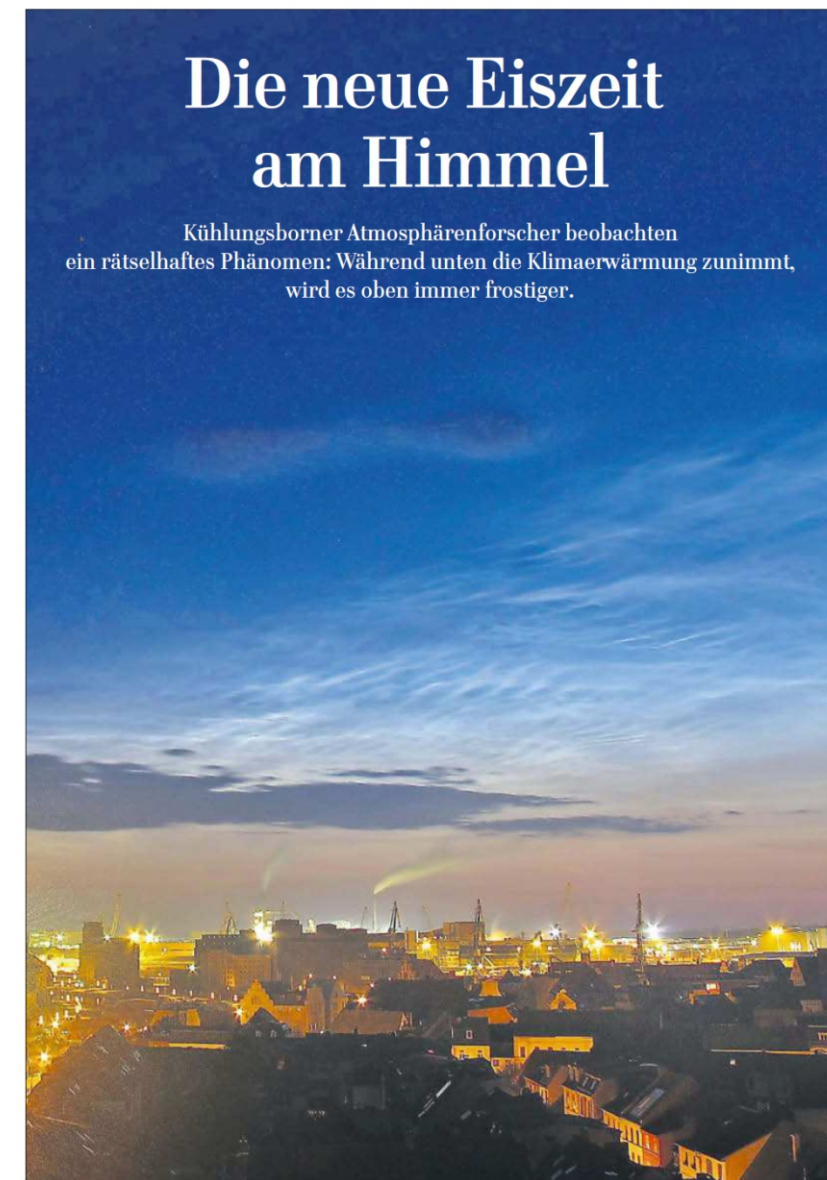
Auch das Bundesforschungsministerium hat die Bedeutung dieser Tatsache inzwischen erkannt und nun ein Millionen-Forschungsprogramm aufgelegt. Der Name: Role Of the Middle Atmosphere In Climate. Das zunächst auf drei Jahre ausgelegte und von Lübken koordinierte Projekt ist Teil eines internationalen Forschungsverbundes, es wird von Scopes, der weltweit größten Wissenschaftsorganisation auf diesem Gebiet, organisiert.

Am Ende wollen die Forscher besser verstehen, wie die mittlere Atmosphäre funktioniert und wie das Klima von der Sonnenaktivität beeinflusst wird.

Rätselhafte Eiswolken im Sommer

Ein weiteres Phänomen, das Lübken und seine Mitarbeiter wiederholt beobachten konnten, sind die Eiswolken. Eine rätselhafte Erscheinung in der Mesosphäre. Stehen auch sie mit dem Klimawandel in Zusammenhang?

„Die Eiswolken sind irisierend, silbrig“, beschreibt Lübken. Nur in der kurzen Zeit der Dämmerung, wenn die Sonne sinkt, werden sie



Eine Eiswolke über Wismar. Das in unseren Breiten seltene Phänomen taucht neuerdings auch weiter südlich auf.

Fotos: IAP, Frank Söllner

Institut mit 80 Leuten

Das Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP) in Kühlungsborn wurde 1992 gegründet, angegliedert an die Universität Rostock (An-Institut). Es gehört zur Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL). Das IAP hat 80 Mitarbeiter, davon 25 Wissenschaftler und 15 Doktoranden.

Neben dem Hauptsitz in Kühlungsborn verfügt das Institut über eine Außenstation in Juliusruh auf Rügen. Darüber hinaus führen Mitarbeiter Experimente in arktischen Breiten durch. So von einer Station auf der norwegischen Insel Andoya aus, wo ein geophysikalisches Observatorium – genannt ALOMAR betrieben wird. Es werden bodengebundene Fernerkundungen der Atmosphäre vom Erdboden bis in 120 Kilometer Höhe geführt.

Der messtechnische Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz von Lidars und Radars (Lidar = Light Detecting and Ranging; Lasertechnik zur Fernerkundung). Das Institut verfügt über ein mobiles Lidar, das in einem Container untergebracht ist, der u. a. auf Teneriffa und in Spitzbergen im Einsatz war.

Zu Messzwecken werden auch Höhenforschungsraketen eingesetzt. Die Interpretation der Messungen wird durch eine Reihe von Modellrechnungen und theoretischen Arbeiten unterstützt. Das IAP kooperiert mit nationalen und internationalen Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Internet: <http://www.iap-kborn.de>



Die Eiswolken sind das Frühwarnsystem der Erdatmosphäre.“

Prof. Dr. Franz-Josef Lübken, Direktor des Leibniz-Instituts für Atmosphärenphysik (IAP) in Kühlungsborn.

sichtbar. „Sie sehen aus wie gefrorene Meereswellen. Ein wunderbares Bild.“

Das Wolkenphänomen ist jedoch nicht nur eine eisige Naturschönheit, für die Forscher haben sie eine ganz besondere Bedeutung. „Sie sind das Frühwarnsystem der Erdatmosphäre“, erklärt der Physiker.

Erst seit wenigen Jahren ist es möglich, die Eiswolken mit modernen Lasermethoden nachzuweisen. Damit beschäftigt sich auch eine weiter nördlich gelegene Station des Instituts in Nordnorwegen.

Das Seltene: „Wir haben die Wolken mit einer Kamera von einem

Observatorium auch schon in den französischen Pyrenäen beobachtet“, so Lübken. „So weit südlich ist das eine große Seltenheit!“

Faszinierenderweise treten „Silberwolken“ oder „Leuchtende Nachtwolken“, wie sie in der Fachwelt heißen, nur im Hochsommer auf. Gerade, wenn es in der unteren Atmosphäre besonders warm ist. Dann herrschen in der Mesosphäre über Kühlungsborn 150 Grad minus. Warum? Auch das weiß die Wissenschaft bisher nicht im Einzelnen.

Im Laserlabor des Kühlungsborner Instituts arbeitet gerade Lübken Kollegin Maren Kopp (35). Ge-

bannt beobachten die beiden Physiker, wie das grüne Laser-Licht von einem Spiegel ins Universum gelenkt wird.

Klima-Effekt oben vielmals schlimmer als unten

„Die vom Strahl getroffenen Atmosphärenanteile streuen Photonen zurück, die wir mit Spiegeln auffangen“, erklärt Lübken. „So können wir etwas über die Eigenschaften der Atmosphäre und der Eiswolken lernen.“

Es gibt nur wenige Messergebnisse, die die Wissenschaftler um Lübken mit Atmosphärenraketen, Radarstrahlen und dem Laser zu-

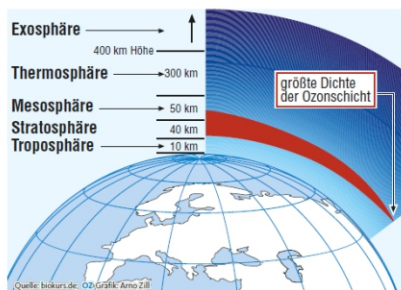
vervollständigen suchen. Lübken: „Offensichtlich ist die Temperatur nicht durch die Sonnenstrahlung bestimmt, sondern durch etwas anderes.“

Eins scheint klar: „Das Kohlendioxid, das unten die Atmosphäre aufheizt, kühlt die oberen Schichten“, doziert der Professor. „Das heißt, die obere Atmosphäre wird kälter. Um 0,2 Grad pro Jahr seit mindestens 40 Jahren!“

Selbst in Fachkreisen wurden die Veränderungen in der oberen Atmosphäre lange vernachlässigt. Doch: „Wenn wir auf der Erde zwei Grad globale Erwärmung als maximal erträglich bezeichnen, müssen

wir bedenken, dass der Effekt in der Mesosphäre mindestens viermal schlimmer ist“, meint Lübken.

Noch etwas gibt Anlass zur Sorge: „Die Atmosphäre zieht sich zusammen, weil sie kälter wird.“ Radiowellen werden in einer bestimmten Höhe von der Atmosphäre reflektiert. „Diese Höhe wird immer niedriger.“ Auch das, vermutet Lübken, ist eine Folge des Klimawandels. Sein Fazit: „Die obere Sphäre ist viel empfindlicher als die Schichten in der Nähe des Erdbodens. Änderungen in den unteren Höhen wirken sich oben dramatisch aus.“ Mit welchen Folgen für die Menschheit, ist offen.



Schichten der Atmosphäre

Die Erdatmosphäre ist die gasförmige Hülle oberhalb der Erdoberfläche. Sie stellt eine der Erdsphären dar. Ihr Gasgemisch enthält einen hohen Anteil an Stickstoff und Sauerstoff.

Die Troposphäre liegt in sechs bis 18 Kilometern Höhe, nach oben begrenzt durch die Tropopause. Die Stratosphäre liegt darüber in bis zu 50 Kilometern Höhe.

Globale Erwärmung und Ozonabbau führen zu einer zunehmenden Erwärmung der Troposphäre und einer Abkühlung der Stratosphäre. 2003 wurde zudem eine Verschiebung der Tropo-

pause um einige hundert Meter nach oben festgestellt.

Die Mesosphäre reicht von etwa 50 Kilometer bis etwa 85 Kilometer Höhe. Die Durchschnittstemperatur in 80 Kilometern Höhe beträgt etwa minus 90 Grad. Temperatur und Luftdruck sinken nach oben ab. Da sich diese Sphäre über der Ozonschicht befindet, ist das UV-Licht so stark, dass ein Mensch sich schwerste Verbrennungen zuziehen würde. Danach bleibt die Temperatur konstant und steigt erst in der Thermosphäre wieder stark an – auf bis zu 2000 Grad Celsius, je nach Sonnenaktivität.



Ein grüner Laserstrahl wird vom IAP-Gebäude in den Abendhimmel gerichtet. Die Forscher sammeln damit Daten aus der Mesosphäre.