

Am Nordpol verstecken sich nicht nur der Weihnachtsmann, sondern auch Wolken

# Dem Klimawandel in der

Von Dr. Ralf Müller



Foto: Ana Radovan

## Eisflieger

So mancher erinnert sich noch mit Wehmut an die Zeit, als unsere Universität zu Köln wie die gesamte Stadt im Winter viele schöne verschneite Anblicke bot (siehe Bild). Besonders in der jetzigen Zeit könnten da viele Baumaßnahmen ohne Aufwand mit einem weißen Mäntelchen bedeckt schön werden. Aber die böse Erderwärmung beschert uns Kölnerinnen und Kölner nicht nur in den vergangenen Jahren wenig Schnee, nebenbei als Zugabe auch noch nicht so wirkliche tolle Sommer.

Abschließend zum kölschen Themenjahr „Wasser“, wollen wir uns den vielleicht unterschätzten Akteuren im Wasserkreislauf der Erde widmen, die sich durchaus auch durch einen hohen ästhetischen Reiz auszeichnen. Den Wolken! Wer dazu nach weiteren beeindruckenden Bildern sucht, dem sei z. B. der Karlsruher Wolkenatlas empfohlen (genauer im Infokasten).

Gut, aber Erderwärmung und Wolken? Jeder kennt immerhin

den Begriff Schönwetterwolken. So werden Wolken bezeichnet, die sich an sonnigen Tagen in einheitlicher Höhe bilden und sich abends wieder auflösen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Wolken vom sogenannten Typ Cumulus humilis (Bild oder Atlas). Ihre größte Ausdehnung haben Schönwetterwolken meist kurz nach Mittag. Eine Wolke kann dann übrigens mehrere Tausend Liter Wasser enthalten. Zirus- oder Federwolken wiederum sind dünne, faserige Wolken aus Eiskristallen, die tatsächlich so aussehen, wie ihr Name verspricht – wie große weiße Federn. Manchmal können sie eine Warmfront mit Regen ankündigen. Ziruswolken, die in einer Höhe bis zu 15 km vorkommen, lassen viel Sonnenlicht auf die Erde durchscheinen, halten aber Wärmestrahlung in der Atmosphäre gefangen. Somit haben sie einen starken Treibhauseffekt – erwärmen also das Klima. Bei Stratocumulus sind die Cumuluswolken so nah zusammen, dass es nur einzelne Wolkenlücken gibt.

Ob Wolken das Klima erwärmen oder kühlen, hängt davon ab, in welcher Höhe sie sind, ob sie aus Wassertröpfchen oder aus Eiskristallen bestehen. Eiskristalle spielen für die Bildung von Regen eine große Rolle. Regen, der nur aus Wassertröpfchen besteht (auch umgangssprachlich als warmer Regen bezeichnet), ist bei uns in Köln sehr selten. Zudem spielen auch sogenannte Aerosole eine Rolle. Diese bestehen aus festen oder flüssigen Schwebeteilchen wie Ruß, Pollen oder Bakterien. Aerosolpartikel können als Kondensationskerne fungieren und die Wolkenbildung anregen.

Also die Untersuchung der Klima-Veränderung anhand von Wolken ist schon sinnvoll. Aber Effekte sind immer da am besten zu messen, wo sie am größten sind. Da ist die Arktis die klare Nummer eins. 2016 war das wärmste Jahr dort seit 100 Jahren. Während die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit Beginn des 20. Jahrhunderts einen weltweiten Temperaturanstieg von rund einem

Grad Celsius beobachten, stieg sie in der Arktis um zwei bis drei Grad Celsius. Arktische Verstärkung nennen Forscherinnen und Forscher das Phänomen. Es ist zu warm in der Arktis „Die Ausdehnung des Meereises im Herbst hat sich – innerhalb von nur wenigen Jahrzehnten nahezu halbiert – und dies ist mehr als Klimamodelle vorhersagen“, sagt Professorin Susanne Crewell vom Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln.

Jetzt nimmt man natürlich naiv an, dass sich zwar der Weihnachtsmann, falls er denn wie durchaus vermutet seine Wohnung und Geschenkproduktionsanlagen geschickt tief unter dem Nordpol vergraben hat, sich der Beobachtung und Auffindung durch unsere immer besser werdenden Messsatelliten noch entziehen kann, aber rumfliegende Wolken?

Aber zumeist weiße Wolken auf weißem Eis- und Schneeuntergrund macht da eine Beobachtung und Messung ziemlich schwer.

# Arktis auf der Spur



Also muss man da hin, wenn auch aufwendig, beschwerlich und sehr teuer. Aber so ist es: Kölner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vermessen innerhalb eines Forschungsverbunds ab dem 24. Mai 2018 das Innenleben der Wolken über der Arktis. Die Arbeiten dauern acht Wochen und erfolgen im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Sonderforschungsbereichs Transregio 172 „Arktische Klimaveränderungen“ (s. Infokasten). Die Meteorologin Crewell und ihr Team wollen dabei überprüfen, welche Rolle die Wolken beim Schmelzen der Polkappen spielen: In der Arktis sind die Bedingungen durch das reflektierende Eis und die niedrigstehende Sonne im Gegensatz zu Mitteleuropa komplexer.

Erstmals werden dabei vom norwegischen Spitzbergen aus die Zusammensetzung der Wolken vom Flugzeug heraus gemessen, wie im Bild zu sehen. Dazu wird ein neuartiges „Microwave Radar/Radiometer for Arctic Clouds“ (MiRAC), das aus zwei Komponenten besteht, benutzt: Das Gerät vermisst Wolken mithilfe von Radarstrahlen mit einer Frequenz von 94 Gigahertz. Über einen weiteren Kanal mit einer Frequenz von 89 Gigahertz lässt sich der

Flüssigkeitsgehalt der Wolken bestimmen. Die zweite Komponente, ein sogenanntes Mikrowellenradiometer, misst die Feuchtigkeit der Atmosphäre und den Gehalt an Eiswasser. Da beide Geräteteile mobil sind, können sie auch aus dem Flugzeug, von einem Schiff oder vom Boden aus die Wolken vermessen. „Wir wollen damit unter anderem untersuchen, ob dünne Flüssigwasserschichten in den Wolken als Isolationsschicht wirken“, sagt Professorin Susanne Crewell. Das wiederum könnte das Phänomen der Arktischen Erwärmung erklären.

Leider wird die Kölner Forscherin uns keinen Schnee aus der Arktis nach Köln mitbringen, aber sicherlich viele interessante wissenschaftliche Erkenntnisse auch zur Erderwärmung, von denen sie auch hoffentlich der „mituns“ von dieser faszinierenden Forschungsreise berichten wird.

Übrigens wars das zum Thema „Jahr des Wassers“. 2018 ist übrigens das Jahr des Polars, den dazugehörigen Stern kann man schön am Nachthimmel sehen, wenn da keine Wolken stehen. ●

*Herzlichen Dank an Professorin Susanne Crewell für ihre fachliche Unterstützung!*



Foto: Sylvia Rakovac

## INFO

Im Karlsruher Wolkenatlas werden die verschiedenen Wolkenarten anhand zahlreicher Fotografien vorgestellt. Auch etliche optische Erscheinungen wie z. B. Glorien (Lichtstreuerscheinung an feinstverteilten Tropfen wie Nebel oder Wolken, die einen Glorienscheineffekt erwecken), ebenso besondere meteorologische Phänomene wie z. B. Staubeufel. Eine weitere Rubrik bilden Aufnahmen von fallenden Niederschlägen und den verschiedenen Erscheinungsformen des Niederschlages am Erdboden ([info@wolkenatlas.de](mailto:info@wolkenatlas.de)).



Foto: Dr. Wilma Hartung

## INFO

Wolken sind lebensnotwendig für alle Lebewesen, denn sie regeln unseren weltweiten Wasserhaushalt. Sie speichern verdunstetes Wasser aus Flüssen, Seen und Weltmeeren, tragen es weiter und verteilen es als Regen schließlich wieder auf der ganzen Welt.

## INFO

Sonderforschungsbereiche (SFB)s sind langfristige Projekte zur Grundlagenforschung. SFB/Transregio(TRR)-Projekte bilden noch eine Sonderform mit Einbindung mehrerer Standorte. In einem SFB/TRR kooperieren Wissenschaftler(innen) aus mehreren Disziplinen einer oder mehrerer Universitäten, um neue Erkenntnisse zu einem eingegrenzten Thema zu erlangen. Ab Januar 2017 fördert die DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) insgesamt 268 laufende SFB in Deutschland. Die Kölner Universität hat im Moment 12 davon. Dem erlauchten Kreis des SFB Transregio 172 gehören neben der Universität zu Köln auch die Universitäten Leipzig und Bremen sowie das Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven, das Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung und das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung in Leipzig an.