

INTERNATIONAL 2007 2008 POLAR YEAR

Internationaler Polartag – Über den Polen

Zusammenfassung

Das Wetter in den Polargebieten zeichnet sich durch extreme Kälte, scharfe Winde und durchgehende Dunkelheit in den Wintermonaten aus und stellt immer noch eine gefährliche Herausforderung für Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen dar. In unserem globalen Klimasystem spielen die Polarregionen eine entscheidende Rolle bei Abkühlungsprozessen. Die Atmosphäre über eis- und schneebedeckten Oberflächen hat ganz besondere und einzigartige Eigenschaften und bemerkenswerte Abläufe und Reaktionen im Schnee und Eis beeinflussen die chemischen Eigenschaften der polaren Luftmassen. Die auf beiden Hemisphären vorkommenden Polarlichter geben einen Einblick in geomagnetische Prozesse, die sich in der äußeren Atmosphäre abspielen.

Wetter und Klima in der Arktis

Das Wetter in der Arktis kann sich in dramatischer Weise auf das Wetter und das Klima auf der nördlichen Hemisphäre auswirken. Umgekehrt entwickeln sich viele arktische Stürme aus bestimmten Anfangsbedingungen in den tropischen Breiten. Diese Wechselwirkungen, gekoppelt mit den Eigenschaften des darunter liegenden Ozeans, der Eis- und Landflächen, das komplizierte arktische Wolkensystem und extreme jahreszeitlich bedingte Schwankungen mit Erwärmung und Abkühlung, stellen große Herausforderungen an Vorhersagen in der Arktis. Wissenschaftler nutzen die Beobachtung der Wolken, des Niederschlages, der Temperatur und des Windes zusammen mit numerischen Modellen zur Vorhersage von extremen Wetterereignissen in der Arktis, wie plötzlich auftretendes Tauwetter, schnelle Meereisbewegungen und schwere Winterstürme. Die arktische Atmosphäre nimmt außerdem auch Treibhausgasemissionen aus auftauenden Permafrostböden auf und beeinflusst die zeitliche Verteilung und die Art des Niederschlags. Schon jetzt zeigt sich eine starke Erwärmung des arktischen Klimas, welche sich sehr wahrscheinlich auf das Wetter, sowie auf chemische und hydrologische Prozesse in der arktischen Atmosphäre, auswirken wird.

Wetter und Klima in der Antarktis

Trockene und stabile Bedingungen über dem antarktischen Plateau, insbesondere im Winter, führen zu einer der kältesten Luftmassen auf unserem Planeten und machen die Antarktis zur größten Wärmesenke unseres globalen Klimasystems. Durch den Abfluss der kalten Luftmassen in Richtung Ozean entstehen äußerst starke Winde und es kommt zu Wechselwirkungen mit kräftigen Sturmsystemen an den Küsten. Die Bedingungen auf dem Plateau und die komplexen Verbindungen zu den Tropen, bestimmen die Häufigkeit und die Intensität der antarktischen Küstenstürme und die Stärke des Windes über dem Südlichen Polarmeer. Diese atmosphärische Zirkulation über der Antarktis beeinflusst Prozesse im Ozean wie z. B. die Meereisbildung und die Tiefenwasserströme. Prozesse in der antarktischen Schneedecke und des angrenzenden Meereises beeinflussen chemische Prozesse in der unteren Atmosphärenschicht. Eine Verbesserung der Klimavorhersagen erfordert eine genaue Bestimmung atmosphärischer Prozesse in der Antarktis.

Weitere Infos finden Sie auf der Rückseite dieses Informationsblattes
und im Internet: www.ipy.org (englisch) oder www.polarjahr.de (deutsch)



Internationaler Polartag – Über den Polen (2)

Globale Zusammenhänge und Transportprozesse

Großräumige atmosphärische Zirkulationen, welche warme und feuchte Luftmassen von den Tropen in Richtung Pole transportieren, führen eine Reihe von Aerosolen und gasförmigen Stoffen mit sich. Diese Stoffe, die schwer abbaubare organische Schadstoffe und Spurenelemente aus lokalen aber auch aus weit entfernten Quellen enthalten, können sich auf polaren Land-, Wasser- und Schneeflächen ablagern. Einige der gasförmigen Luftschadstoffe kondensieren in den kalten polaren Luftmassen. Aufgrund ihrer schweren Abbaubarkeit und ihrer potentiellen Toxizität, stellen diese Schadstoffe, durch die Anreicherung in der polaren Nahrungskette, eine Gesundheitsgefährdung für Tiere und Menschen dar. Wind, Temperatur und Niederschlag beeinflussen maßgeblich die Schadstoffmengen, die in die Polargebiete eingetragen werden. Die Antarktis hat nur geringe lokale Schadstoffquellen und kann zur Beschreibung der globalen Hintergrundkonzentrationen dienen. Bereits erfasste Daten der Schadstoffbelastung in der Arktis können zur Vorhersage heutiger und zukünftiger Belastungen in der Antarktis verwendet werden.

The Upper and Outer Atmospheres

Zirkumpolare Wirbel und der damit verbundene Ozonabbau kommen in der arktischen und antarktischen Stratosphäre vor. Das Internationale Polarjahr findet in einem Zeitraum statt, in dem die anthropogenen, Ozon abbauenden Substanzen in der Stratosphäre ihren Höchstwert erreicht haben. Der Abbau von stratosphärischem Ozon in den Polargebieten verstärkt die Menge der auf die marinen und terrestrischen Ökosysteme der Polargebiete eintreffenden und schädigenden UV Strahlung. In den äußersten atmosphärischen Schichten oberhalb der Stratosphäre treten eine Vielfalt von geoelektrischen sowie geomagnetischen und von der Sonne beeinflusste Prozessen auf. Die über beiden Polen zu sehenden Polarlichter geben einen Einblick in die dynamischen und turbulenten Prozesse, welche sich in den äußeren Atmosphärenschichten abspielen. In Zusammenarbeit mit dem Internationalen Heliophysikalischen Jahr fokussieren sich die im Internationalen Polarjahr mitwirkenden Wissenschaftler auf die interhemisphärischen Verbindungen und auf die aktiven und passiven Zusammenhänge zwischen Prozessen in der äußeren Atmosphäre und dem Wetter an der Erdoberfläche.

View into Space

Mit ihren extrem kalten, trockenen, klaren und stabilen atmosphärischen Bedingungen bieten die polaren Plateaus beste Beobachtungspunkte für vielfältige astronomische Untersuchungen. Polare astronomische Beobachtungen umfassen Messungen von kosmischen und aus dem Urknall resultierenden Mikrowellen, die Nutzung von optischen und Infrarot-Teleskopen um die Bildung von Galaxien zu untersuchen, die Nutzung von Teleskopen und Interferometern, die in anderen Frequenzbereichen arbeiten, um dichte molekulare Wolken zu untersuchen, in denen Sterne entstehen. Sie dienen außerdem zur Beobachtung des Erdscheins auf dem Mond um die Variationen des Reflektionsvermögens der Erde zu messen, welches in erster Linie von der sich ändernden Wolkendecke beeinflusst wird. Ein einzigartiges, ein Kubikkilometer großes Neutrino-Observatorium, das im Eis unter der Südpol-Station gebaut wird, erlaubt Wissenschaftlern in bisher unerforschte Bereiche der Astronomie vorzudringen.

View from Space

Hochaufgelöste Satellitenbilder machen die Beobachtung der weitläufigen und oft unzugänglichen Polarregionen (insbesondere Meereis- oder Inlandeisgebiete) möglich. Die satellitengetragenen Sensoren umfassen Kameras, Radar, Wärmeaufzeichnungsgeräte und ultrasensitive Gravimeter. Ein internationales Team von Wissenschaftlern arbeitet daran, den Betrieb und die Daten dieser Satelliten und Sensoren zu optimieren um ein umfassendes und beispielloses Bild der Polarregionen während des Internationalen Polarjahres zu erhalten. Beobachtungen, die von der Internationalen Raumstation aus erfolgen, ergänzen die auf der Erde und von Satelliten aus durchgeführten Messungen.