



Neue Zürcher Zeitung

archiv.nzz.ch

Das Zeitungsarchiv der NZZ seit 1780

Herzlich willkommen im NZZ Archiv

Die von Ihnen bestellte Seite aus dem NZZ Archiv im PDF-Format:

Neue Zürcher Zeitung vom 29.09.1982 Seite a62

NZZ_19820929_A62.pdf

Nutzungsbedingungen und Datenschutzerklärung:
archiv.nzz.ch/agb

Antworten auf häufig gestellte Fragen:
archiv.nzz.ch/faq

Kontakt:
leserservice@nzz.ch

warme Luft leichter ist als kalte, ist der Luftdruck auf Meereshöhe im Zentrum der Polynia kleiner als am Rand. Die Druckdifferenz beträgt über die Monate November, Dezember und Januar gemittelt rund 4 mbar. Dieses kleine «Tiefdruckgebiet» über dem North Water beeinflusst die Oberflächenwinde, die in der Folge im Gegenzugersinn um das Zentrum strömen. Detaillierte Untersuchungen zeigen, dass der Mittelpunkt dieser lokalen Zykline nicht im Zentrum der Polynia liegt, sondern deutlich gegen die grönländische Seite hin verschoben ist. Die Ursache dafür ist wohl einerseits im Westwindtrend der höheren Luftschichten und andererseits in Auswirkungen des grossen grönländischen Eisschildes zu suchen. Die beschriebenen Druckverhältnisse führen zu sehr starken Windgeschwindigkeiten in Bodennähe. Die North-Water-Region weist denn auch eine sehr grosse Häufigkeit von *zyklonalen Winden* auf. Die Winddruckdepression im Zentrum des Gebietes verursacht nicht nur die Zirkulation der Oberflächenwinde, sondern beeinflusst auch Winde in grösseren Höhen und Strömungen im synoptischen Massstab. Die Entstehung von kleinräumigen und grossräumigen Zyklen im Gebiet wurde nur vereinzelt beobachtet. Häufiger wurde beobachtet, dass Zykline, die von Norden oder von Süden her die Region passierten, verstärkt wurden.

Durch die offenen Wasserrinnen zwischen den Eisschollen verdampft im Winter sehr viel Wasser. Über die ganze Fläche des North Water gemittelt, verdunstet jährlich eine Menge von 200 mm Wasseräquivalent (Wassersäule von 200 mm Höhe). Die Zufuhr von lokalem Wasserdampf und die beschriebene Verstärkung zyklonaler Strömungen verursachen im Gebiet rund um das North Water sehr grosse Niederschlagsmengen. Auf Meereshöhe beträgt die jährliche Niederschlagsmenge 250 mm Wasseräquivalent, während der Durchschnitt für diese nördliche Breite nur 100 mm beträgt. Von den 250 mm Niederschlag stammen 20 bis 30 Prozent aus Wasserdampf, der aus dem North Water stammt. In grösseren Höhen, in den Randgebirgen rund um das North Water, sind die jährlichen Niederschläge noch grösser. Auf der kanadischen Seite betragen sie in 1000 m Höhe ungefähr 400 mm, auf der grönländischen Seite 700 bis 1000 mm. Auch hier stammen rund 20 Prozent der Niederschläge aus lokalem Wasserdampf.

Die ungewöhnlich hohen Niederschlagsmengen, sowie eine reduzierte Sonneneinstrahlung im Sommer infolge starker Bewölkung bewirken, dass die Firnlinsen (Höhe, oberhalb welcher der Winterschnee im Sommer nicht wegschmilzt) sehr tief, auf rund 300 m über Meer liegen. Das ist rund 500 m bis 700 m tiefer als bei Gletschern in der kanadischen Arktis und in Grönland in vergleichbarer nördlicher Breite. (In der Schweiz liegt die Firnlinie in 2500 m bis 3300 m über Meer.) Die tiefen Firnlinien führen dazu, dass die Gletscherzungen bis auf Meereshöhe reichen und dass

viele Gletscher direkt ins Meer fliessen, wo dann das Eis abbricht und als Eisberg ins Meer hinausstreift.

Fazit

Von einer Oase am Rande des Polarmeeres würde man erwarten, dass sie die Fahrt von Eisbrecher-Tankschiffen, die in Zukunft vielleicht Öl und Flüssiggas von den nordkanadischen Inseln nach den Industriezentren transportieren, begünstigen. Der Ort sollte auch ideal sein, um Bohrplattformen zu erstellen. Tatsächlich sind die Wintertemperaturen, welche im Mittel rund -20 °C betragen, relativ mild einzustufen. Die Polynia ist zwar nach neuer Erkenntnis nicht eisfrei, aber das Eis ist sehr dünn. Schlimmer dürften für Seefahrt und Bohrplattformen die häufigen Stürme mit den starken Winden auf Meeresebene sein. Kombiniert mit der hohen Luftfeuchtigkeit, führen die starken Winde zu massiven Vereisungen der Schiffsdecks und Aufbauten. Eine milde Oase ist das North Water in dieser Hinsicht jedenfalls nicht.

Die Auswirkungen des North Water auf das Klima seiner Umgebung sind sehr eindrücklich. Sie können nicht in einfacher Weise auf den Einfluss beispielsweise eines hypothetischen eisfreien Polarmeeres extrapoliert werden. Die grossen Niederschlagsmengen in der Umgebung des North Water sind, wie beschrieben, vor allem auch durch die Verstärkung zyklonaler Strömungen bedingt, die ihrerseits auf grosse lokale Temperatur- und Druckgradienten zurückzuführen sind. Im Falle eines eisfreien, beziehungsweise eisärmeren Polarmeeres würden aber die Temperaturgradienten grossräumig - insbesondere zwischen Äquator und Pol - kleiner, und man erwartet entsprechend schwächere zyklonale Strömungen. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes sind, wenigstens nicht einfach übertragbar, doch sehr wichtig für Abschätzungen der Klimaentwicklung, unter der Annahme, dass das Eis des Polarmeeres schmilzt. Solche Abschätzungen werden meist mit Hilfe von Klimamodellen, die man auf Grosscomputern simulieren kann, gemacht. Solchen Berechnungen liegen aber Parameter und Grundmechanismen zugrunde, die durch Beobachtungen und Messungen erarbeitet werden müssen. Das North-Water-Projekt hat dazu einen wichtigen Beitrag geleistet, und die gewonnenen Ergebnisse können in Klimamodelle eingebracht werden.

Die Frage nach der Ursache der Polynia stand beim beschriebenen Forschungsprojekt im Hintergrund. Dennoch resultierten auch diesbezüglich neue Erkenntnisse. Der Ozean ist eine Wärmequelle und gibt während des Winters beträchtliche Energien an die Atmosphäre ab. Die Wasseroberfläche gefriert trotz der Energieabgabe nicht oder nur leicht, falls eine starke vertikale Konvektion immer wieder warmes Wasser an die Oberfläche bringt. Eine starke vertikale Durchmischung konnte beim North Water in der Tat durch Isotopenanalysen an Wasserproben aus verschiedenen Tiefen verifiziert werden. Die thermodynamischen und hydromechanischen Prozesse,

die für die vertikale Durchmischung verantwortlich sind, bleiben jedoch unbekannt. Adresse der Autoren: A. Öhman, Geographisches Institut der ETH, ETH-Zentrum, 8092 Zürich; B. Stauffer, Physikalisches Institut der Universität Bern, Sidlerstr. 5, 3012 Bern.

Amalthea - Barnards Jupitermond

Die vier «klassischen» Jupitermonde Io, Europa, Ganymed und Callisto wurden 1610 von Galileo Galilei entdeckt; sie können bereits mit einem Feldstecher beobachtet werden und sind eigentlich kleine Planeten. So ist Callisto etwa gleich gross wie der Merkur, und Io ist mit dem Erdmond vergleichbar. Als der amerikanische Astronom Edwin E. Barnard am 9. September 1892 mit dem 36-Zoll-Refraktor des Lick-Observatoriums in Kalifornien einen fünften, sehr kleinen Jupitermond entdeckte, war dies eine echte Sensation. Die Zeitungen berichteten mit riesigen Schlagzeilen und in ellenlangen Artikeln darüber; der in äusserst ärmlichen Verhältnissen aufgewachsene Barnard, der kaum die Schule besucht und schon gar kein formales Universitätsstudium absolviert hatte, wurde mit einem Schlag weltberühmt.

Barnard wurde 1857 in Nashville (Tennessee) geboren und zwar drei Monate nach dem Tode seines Vaters. Die Grundschule besuchte er nur während einiger Monate; seine Mutter war so arm, dass sie den Siebenjährigen als Assistenten eines Photographen verdingte. Von frühester Kindheit an lernte Barnard also das Handwerk der Photographie; dies sollte seine Karriere und die Richtung seiner späteren Arbeiten grundlegend beeinflussen. Von der Astronomie war er völlig fasziniert, und er erschläng die diesbezüglichen populärwissenschaftlichen Bücher. Nach langem Sparen und Aufnehmen eines Darlehens konnte er einen alten Wunschtraum erfüllen und erstand ein 5-Zoll-Teleskop. Damit gelang es ihm später, einiges Geld zu verdienen. Es gab nämlich damals einen Preis von 200 Dollar für jeden neuentdeckten Kometen; diese Prämie erhielt er erstmals als Vierundzwanzigjähriger, später kam eine ganze Reihe solcher Entdeckungen dazu, insbesondere dank der Weitwinkel-Astrophotographie, deren Pionier er war. Eine weitere, bescheidene Einkommensquelle war das Verfassen populärwissenschaftlicher Artikel über bemerkenswerte Himmelskörper für die lokalen Zeitungen. Diese Artikel waren so gut, dass sie auch von professionellen Astronomen gelesen wurden; man bot dem jungen Mann schliesslich die Stelle eines Betreuers des neuen Observatoriums an der Vanderbilt University an. Dort konnte Barnard Vorlesungen besuchen und sich in den wissenschaftlichen Disziplinen weiterbilden. Nachts standen ihm die Instrumente zur Verfügung; mit der Zeit wurde er so zu einem der besten Beobachter des Landes.

Als die Universität Kalifornien auf dem Mount Hamilton das Lick-Observatorium baute, das mit dem

damals leistungsfähigsten Teleskop der Welt ausgerüstet wurde (36 Zoll), war Barnard schon so gut bekannt, dass er zum Professor für praktische Astronomie ernannt wurde. Am neuen Observatorium beteiligte er sich an einer Fülle von Beobachtungsprogrammen, insbesondere an spektroskopischen Arbeiten, Doppelsternbeobachtungen und der präzisen Messung der Entfernung von Planeten und der Bahnen ihrer Satelliten. So kam er zur Entdeckung eines bisher unbekanntes Objektes der 13. Grössenklasse; es befand sich in unmittelbarer Nähe des Jupitermondes Ganymed. Barnard erkannte bald, dass es sich um einen Mond handelte, und es gelang ihm schon am nächsten Tag, dessen Bahnparameter zu messen. Das neue Himmelsobjekt erhielt zunächst die Bezeichnung J V und befand sich auf einer nahezu kreisförmigen Umlaufbahn in 18 300 km Entfernung vom Jupiterzentrum. Die Umlaufperiode wurde auf 11 Stunden 36 Minuten bestimmt, etwas später auf den korrekteren Wert von 11 Stunden 57 Minuten korrigiert.

Gleich nachdem die Zeitungen die als sensationell empfundene Nachricht verbreitet hatten, entbrannte ein hitziger Prioritätenstreit. Mehrere Amateure und selbsternannte Experten behaupteten plötzlich, den neuen Jupitermond schon Jahre früher beobachtet zu haben. In jedem einzelnen Fall konnte Barnard jedoch klar nachweisen, dass es völlig ausgeschlossen war, mit einem Kleinteleskop ein so lichtschwaches Objekt wie J V zu beobachten. Weniger glücklich war Barnard bei der Namensgebung des Mondes, die ihm als Entdecker zustand. Mit charakteristischem angelsächsischem Puritanismus weigerte er sich, «seinem» Mond einen Namen aus der griechischen Mythologie zu verleihen. Es sei unziemlich, erklärte er, dauernd an die hetero- wie auch homosexuellen Liebschaften Jupiters zu erinnern. Wenn schon etwas Griechisches sein müsse, so schlage er «Eureka» vor; lieber aber wäre ihm das amerikanische «Columbia» gewesen. Der französische Astronom Camille Flammarion setzte sich jedoch für «Amalthea» ein, den Namen der Nymphe, die den jungen Zeus mit Ziegenmilch nährte und aus Dankbarkeit vom Götterfürsten unter die Sterne versetzt wurde. Barnard war mit dieser Bezeichnung gar nicht einverstanden, doch sie setzte sich durch.

Neue Information über den innersten Jupitermond wurde erst mit dem spektakulären Flug der amerikanischen Voyager-Sonden verfügbar. Seit drei Jahren wissen wir, dass Amalthea ein unregelmässig-elliptischer Körper ist mit den Dimensionen 265 x 140 km; an der Oberfläche sind eine Vielzahl von Einschlagkratern zu erkennen. Das mittlere Lichtreflexionsvermögen ist mit 4 bis 6 Prozent sehr gering; die rötliche Farbe dürfte durch Schwefel bedingt sein, der vom benachbarten, vulkanisch äusserst aktiven Mond Io stammt.

Quelle: Sky and Telescope 64/3, 220 (1982).

Siegfried Grosshardt, Technischer Assistent und Lagerverwalter bei der Firma Diethelm + Co. AG, Abt. Vetrok, Kloten:

Was mir an HW-Regalen so imponiert? Es gibt keine günstigere Art, Ordnung zu halten!

Doch das ist nicht der einzige Grund: Ich habe mich für die Paletten-gestelle entschieden, weil ich in unserem Einzelteillager 12 000 verschiedene Teile - von der Schraube bis zum Motor - übersichtlich verstauen kann. Ein weiteres Plus: Kurze Liefertermine und sehr gute Beratung.

HW-Regale aus Rheem-Safim-Bauelementen zeichnen sich vor allem durch maximale Stabilität und hohe Tragfähigkeit aus. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind unbegrenzt als Lagergestelle, Lagerregale, Palettengestelle und als Spezialgestelle (z.B. Freitragerragale).

Was immer Sie für ein Problem haben, mit HW-Regalen wird es einfach gelöst.

Senden Sie uns einfach den Problemlöser-Coupon.

Problemlöser-Coupon

- Hilfe - wir brauchen Ihre Hilfe.
- Rufen Sie uns an und kommen Sie vorbei - damit wir mit Ihnen in Ruhe über unser Lager-Problem sprechen können.
- Senden Sie uns Ihre Dokumentation.

Firma: _____
 Verantwortlicher: _____ PLZ/Ort: _____ NZZ 3
 Strasse: _____
 Bitte Zutreffendes ankreuzen und senden an
 HW-Regale AG, Herbert Weishaupt, Eichstrasse 29/31, 8152 Glattpfugg

HW-REGALE AG
 Herbert Weishaupt, Generalvertretung RHEEM SAFIM Produkte,
 Eichstrasse 29/31, 8152 Glattpfugg, Telefon 01/810 06 06, Telex CH 57983 regal



chx227784d