

mehr bis zur Unterkante des Eises reichten. Die in tieferem Wasser treibende Insel hatte durch reines Meereis — ohne Bodeneinsprengsel — von unten her an Mächtigkeit zunehmen können.

Diese Hypothese über die Herkunft und Entstehung der Eisinseln wird noch verstärkt durch die Erscheinung der wellblechartigen Riffeln, die sich kilometerlang in bestimmter Richtung über die sonst ebene Eisoberfläche hinziehen. Diese eigentümlichen Erhebungen lassen sich erklären durch den Druck des an den Fjordwänden und am flachen Uferstrand festsitzenden Eises auf die elastischen Eismassen der inneren Fläche. Ein ähnlicher Druck wie von den Fjordwänden wird von dem vorgelagerten Packeisgürtel ausgeübt, namentlich wenn heftige Stürme diese schwere Masse mit ungeheurer Gewalt gegen die Außenkante des Eisfeldes drücken.

Der Abbruch und das Flottwerden dieser riesigen Eismassen der Inseln ist nur durch katastrophenartige Stürme und Flutwellen zu erklären. Luftaufnahmen aus dem Gebiete der Ellesmereland-Küsten haben solche „jungen“ Eisinseln und die von ihnen hinterlassenen Lücken im Küsteneis bestätigt.

L i t e r a t u r : DEBENHAM, FRANK. The Ice Islands of the Arctic: A. Hypothesis. In: Geographical Review. Vol. XLIV, Nr. 4 (Oktober 1954) S. 495—507. (m. Abb.)

Balneologische Aufgaben in Island *)

Von Prof. Dr. H. L a m p e r t, Höxter, Weserbergland-Klinik.

Der nachfolgende Bericht stützt sich auf zwei Reisen nach Island, die auf Veranlassung der isländischen Regierung und auf Einladung von Herrn Direktor Gísli Sigurbjörnsson vom Elli-og hjúkrunar-heimilid grund in Reykjavik zustandekamen. Ihnen darf ich auch an dieser Stelle für das große Entgegenkommen und die Gastfreundschaft, mit der man mir in Island entgegenkam, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Meine Aufgabe bestand in der Durchforschung der natürlichen Heilmittel Islands; sie entsprach damit dem Arbeitsgebiet meines früheren Lehrstuhls für physikalisch-diätetische Therapie, Balneologie und Klimatologie an der Universität Frankfurt a. M. Die besondere Fragestellung lautete: Inwieweit können die in Island in so reichem Maße vorhandenen Naturschätze auf balneologischem Gebiet in den Dienst der Medizin gestellt werden, welche natürlichen Heilmittel kommen in Frage und an welcher Stelle sind sie in solcher Menge und Abwechslung vorhanden, daß sie für die Errichtung eines Kurortes für isländische und ausländische Patienten in Frage kommen.

Bei der Lösung dieser Aufgabe konnten wir uns auf Arbeiten stützen, die bisher schon von isländischen Forschern auf geologischem und physiko-chemischem Gebiete geleistet waren. Neben der Beurteilung der Heilmittel aber mußte noch eine ebenso wichtige Frage in den Kreis unserer Betrachtung gezogen werden, nämlich die verkehrstechnische Erschließung des Ortes, an dem sich die von uns gesuchten Naturschätze fanden.

Die Aufgabe wurde auf dreierlei Weise gelöst: Auf zwei Reisen 1952 und 1954 konnte das Südländ und das Nordland über Raudamel bis zum Mückensee erkundet werden, um die wesentlichsten Quellen aufzusuchen. Hirten und Bauernknechte waren zum Teil unsere Führer. In der Zeit von 1952 bis 1954 haben zwei unserer Krankengymnastinnen nach unseren Vorschlägen Patienten mit rheumatischen Erkrankungen und Restzuständen nach Kinderlähmung in Island behandelt und damit die Vorarbeiten für eine spätere systematische Balneotherapie gelegt.

Island mit einer Länge von 490 km von Osten nach Westen und einer Breite von 312 km von Süden nach Norden ist zu $\frac{4}{5}$ Hochplateau; nur $\frac{1}{5}$ ist Tiefland. Es ist naheliegend, daß diese hauptsächlich durch vulkanische Tätigkeit entstandene

*) Auf Wunsch der Schriftleitung.

Insel zu ungefähr $\frac{1}{8}$ des Landes mit Lavafeldern bedeckt ist. Besonders in diesen vulkanischen Regionen entspringt eine große Menge heißer Quellen, die zum Teil kochendes Wasser schütten. Die am meisten bekannten Quellen sind die Springquellen oder Geysire. Sie sind jedoch für unsere Zwecke nicht zu verwenden. Meist müssen sie erst durch Einschütten von Schmierseife in den Quellenmund zwecks Veränderung der Oberflächenspannung des Quellwassers zum Springen gelockt werden. Aber auch diese nur relativ kurz am Tage erfolgende stoßweise Schüttung gelingt nur bei schönem Wetter. Wir mußten deshalb nach ständig sprudelnden heißen Quellen suchen. Sie waren in großer Zahl vorhanden etwa 1500 heiße Quellen an 300 Plätzen sind in Island aufzufinden. Darunter sind Quellen, die zum Teil bis 250 l/Sek. schütten. Meist gehören die heißen Quellen im Tiefland zu den Schwefelkieselsäurewässern, die einen besonders günstigen kosmetischen Einfluß auf die Haut ausüben. Mehr am Rande des Hochplateaus und in den nahen Bergen finden sich kalte bis warme kohlensäurereiche Eisenquellen. Besonders starke Radium- oder radiumemanationshaltige Quellen, die wir vermuteten, waren nicht vorhanden.

Neben dem Quellwasser entströmt meist auch Dampf an dem gleichen Ort dem Erdboden. An anderen Stellen, so in Krysevik, kommt aus mehreren Bohrlöchern von etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 m lichter Weite Dampf in einer solchen Stärke, daß er bis zu 50 bis 60 m senkrecht in die Höhe steigt. Bisher sind diese Energiequellen noch völlig ungenutzt.

Außer den Quellen und dem Dampf kommen für unsere balneologischen Zwecke noch schwefelhaltiger Schlamm in Frage. Auch dieser wurde an den verschiedensten Stellen in reichem Maße gefunden.

Von diesen drei natürlichen Heilschätzen hat man für wirtschaftliche Zwecke bisher nur die heißen Quellen benützt. Die Wasserleitung von Reykjavik wird durch solche in der Nähe befindlichen Quellen gespeist. Ebenso beziehen die Besitzer der zahlreichen Treibhäuser, in denen selbst Bananen reifen, seit 1923 das Quellwasser zum Heizen ihrer Räume. In kleinen Ortschaften oder auf Bauernhöfen wird das Wasser der heißen Quellen nicht nur zum Heizen und Kochen, ja der Dampf sogar zum Backen von Brot benützt. Vereinzelt hat die Bevölkerung in recht primitiver Weise auch Schlamm für Heilzwecke verwandt. Eine ärztliche Überwachung dieser Therapie scheint aber dringend geboten.

Nachdem wir uns einen Überblick über die im Lande vorhandenen Möglichkeiten verschafft hatten, konnten wir erkennen, daß bis jetzt nur ein Ort im Südländ, nämlich Hveragerdi, für unsere Zwecke in Frage kommt.

Dort sind alle Bedingungen erfüllt, die die Möglichkeit geben, einen Kurort nach europäischem Muster im Laufe der Jahre entstehen zu lassen. Am Ufer des nach Westsüdwest abfließenden Flusses wird ein Kurpark aus Vogelbeerbäumen, Zwergbirken, Alaskafichten und anderen dort gedeihenden Bäumen in Hveragerdi entstehen. Der Ort besteht bis jetzt aus zahlreichen Holzhäusern. Heiße Quellen, Dampf und Schlamm sind an diesem Orte an den verschiedensten Stellen in genügender Menge vorhanden. Verkehrstechnisch ist Hveragerdi leicht durch Omnibusverbindung mit dem nur 59 km entfernt liegenden Reykjavik zu erreichen.

Damit wäre die erste und damit unsere Aufgabe gelöst, den Ort ausfindig zu machen, der für eine spätere Kurortbehandlung in Frage kommt. Folgende Arbeiten aber müssen in allernächster Zeit in Angriff genommen werden:

1. Schaffung von entsprechenden Unterkunftsmöglichkeiten für Patienten.
2. Fassung der Quellen durch einen Brunnen-Ingenieur.
3. Nach Fertigstellung der einwandfrei gefaßten Quellen ständige Überwachung derselben durch einen Hygieniker und Bakteriologen und laufende Überwachung der Schüttungsverhältnisse.
4. Errichtung eines Kurmittelhauses zur Abgabe von Bädern und Schlamm-packungen.
5. Nach Fertigstellung dieses Gebäudes kommt als letzte und wichtigste Aufgabe die Anstellung von gut ausgebildetem Badepersonal sowie die Anstellung eines besonders auf physikalisch-therapeutischem Gebiete geschulten Arztes in Frage.

Auf diese Weise wird in Hveragerdi ein Kurort zur Behandlung von Rheumakrankheiten und Restzuständen nach Kinderlähmung entstehen. Hveragerdi ist auf Grund unserer Untersuchungen der einzige Ort, der für eine balneologische Erschließung in Island in Frage kommt. Er besitzt alle für die Behandlung dieser Erkrankungen notwendigen natürlichen Heilschätze: heiße schwefelkieselsäurehaltige Quellen, kalte bis warme eisenkohlenensäurehaltige Quellen in der Nähe, heißen schwefelhaltigen Schlamm und heißen Dampf in reicher Menge.

Neue Feststellungen über die Mächtigkeit des arktischen und antarktischen Inlandeises

Von Dr. Arthur Kühn, Hannover.

Unter Fortentwicklung der zuerst von ALFRED WEGENER 1929—31 angewandten seismischen Methode zur Bestimmung der Mächtigkeit des grönländischen Inlandeises führten die Expéditions Polaires Françaises in den Jahren 1948—52 neue Untersuchungen in Grönland und im antarktischen Dronning-Maud-Land durch. Zusätzliches Ziel dieser Forschungen war die Bestimmung des Eisuntergrundes.

Auf dem Grönlandeis wurden auf einer Gesamtstrecke von mehr als 8000 km etwa 400 Echolotungen im Abstand von 20 km vorgenommen. Die Auswertung der Beobachtungen ergab für die Eismassen eine Schallgeschwindigkeit von 3800 m/sec., für den Gneis im Untergrund eine solche von 6000 m/sec. Zwischen der Unterkante des Eises und dem festen Gestein wurde eine mächtige Schicht lockeren Moränenmaterials ermittelt.

Die Kette der Echolotungen bestätigt, daß das Inlandeis Grönland in der Gestalt einer gewölbten Linse überzieht. Das Querprofil von W nach O ergab an der Westküste unter dem Inlandeis ein Gebirge von etwa 200 km Breite, dem sich ein etwa 500 km breites Tiefland in nahezu Meeresniveau anschließt und über dem das Eis in einer Mächtigkeit bis zu 3500 m lagert. Der Osten Grönlands weist unter dem Eis steile und zerklüftete Gebirge bis zu 2000 m Höhe auf, dessen Spitzen gelegentlich als Nunatakker das Inlandeis durchbrechen, dessen Mächtigkeit über den Talungen immer noch 1500 m und mehr erreicht.

Die theoretische Errechnung der Masse des grönländischen Inlandeises ergibt $2,7 \times 10^6 \text{ km}^3 \pm 5\%$. Im Durchschnitt beträgt die Eismächtigkeit 1600 m.

Gleichartige Messungen wurden von der Antarktikgruppe der E. P. F. auf Dronning-Maud-Land durchgeführt, hier allerdings nicht in dem Umfang wie auf Grönland. Es konnten dabei vier verschiedene „Eislandschaften“ ermittelt werden:

1. das Inlandeis-Plateau (475 km vom Eismeerrand)
2. das Inlandeis (zwischen 175—475 km)
3. die Eishügellandschaft (35—50 km und 145—175 km)
4. das Schelfeis.

Das Inlandeis-Plateau besteht aus einer Eisdecke von 2400 m Mächtigkeit über einem sehr bewegten subglazialen Relief, das stellenweise zu Gebirgen ansteigt und an anderen Stellen bis zu 200 m unter dem Meeresspiegel liegt. Im anschließenden Bereich des eigentlichen Inlandeises durchstoßen einzelne Berggipfel die Eisdecke, die hier eine wechselnde Mächtigkeit von 500—1100 m über den Talungen aufweist. Einzelne der subglazialen Täler gleichen Fjorden, sie weisen Tiefen bis zu 700 m unter NN auf. Die sogenannte Landschaft der Eishügel ist keineswegs vom subglazialen Relief bestimmt; die Eishügel mit ihrem Umfang von ca. 40 km sind Auffrosterscheinungen, die durch Zuwachs von unten her aufgewölbt wurden. Das Schelfeis ist die schwimmende, aber von Ebbe und Flut unabhängige Eistafel vor der eigentlichen (Festland-)Küste, deren Verlauf am sichersten durch Risse und Brüche an der Nahtstelle zwischen Festland und dem schwimmenden Schelfeis ermittelt werden konnte. Die Mächtigkeit des Schelfeises schwankt zwischen 169—199 m.

Literatur: HOLZSCHERER, J. J., und DE ROBIN, G., Depth of Polar Ice Caps. In: Geographical Journal 1954, S. 193—202 m. Abb. und Karte.