

Untersuchungen über die Konzentration von D_2O in natürlichem Eis. IV

Von

E. BARONI und A. FINK

Aus dem I. Chemischen Laboratorium der Universität in Wien

(Eingegangen am 28. 10. 1937. Vorgelegt in der Sitzung am 28. 10. 1937)

In unseren vorgehenden Mitteilungen I bis III¹ haben wir deshalb natürliches Eis untersucht, weil wir dabei besonders große Änderungen in der Dichte und damit im Gehalt an D_2O (bzw. HDO) von vornherein annehmen konnten. Als Normalwasser wurde immer Wiener Hochquellenleitungswasser verwendet, ohne einen Vergleich mit anderen natürlichen Wasserquellen durchzuführen. Dieses Wasser wurde mit einem Normalgehalt von etwa 0'02 % D_2O angenommen, wobei es uns jedoch nur auf einen Bezugswert ankam.

Von A. EUCKEN und K. SCHÄFER², K. OKABE und T. TITANI³ und E. H. RIESENFELD und T. L. CHANG⁴ wurde auf Grund von Wasserproben (Regen- und Schneeproben) auf den stark schwankenden D_2O -Gehalt gegenüber Binnenwasser (Wasserleitungswasser) hingewiesen. Es handelt sich dabei um Wasserproben, die nach der Ausscheidung aus der Atmosphäre durch natürliche Kondensation, keinen weiteren klimatischen Einwirkungen ausgesetzt waren, wodurch Änderungen im D_2O -Gehalt ausgeschlossen erschienen. Durch diese Messungen soll die Frage beantwortet werden, ob das in der Atmosphäre befindliche Wasser durch fraktionierte Verdampfung von den Meeren und Flüssen aus, einen bestimmten, gleichmäßigen Minderwert an D_2O gegenüber einem allgemeinen Durchschnitt aus dem Gesamtwasser der Erde — Hydrosphäre und Lithosphäre — besitzt.

¹ E. BARONI und A. FINK, Mh. Chem. **65** (1935) 386, bzw. S.-B. Akad. Wiss. Wien (II b) **144** (1935) 76, Mh. Chem. **67** (1935) 131, bzw. S.-B. Akad. Wiss. Wien (IIb) **144** (1935) 705 und Mh. Chem. **67** (1936) 193, bzw. S.-B. Akad. Wiss. Wien (IIb) **145** (1936) 57.

² A. EUCKEN und K. SCHÄFER, Gött. Nachr., Math.-Phys. Klasse, Fachgruppe III. N. F. **1** (1935) 109, und N. F. **1** (1935) 137.

³ K. OKABE und T. TITANI, Bull. Chem. Soc. Japan. **12** (1937) 11.

⁴ E. H. RIESENFELD und T. L. CHANG, Ber. dtsch. chem. Ges. **69** (1936) 1305 und 1308.

Wir haben daher die uns zur Verfügung stehenden Schneeproben in dieser Richtung untersucht und fassen unsere Ergebnisse im folgenden zusammen:

Tabelle.

Von der Dachterrasse der Forschungsstation am Jungfraujoeh, Schweiz.					
1)	Frischgefallener Schnee . . .	vom 21. II. 1936	— 40 %	D ₂ O	— 8'4 γ Δ s
2)	" " . . .	27. II. 1936	— 20 %	"	— 4'4 "
3)	" " . . .	1. III. 1936	— 5 %	"	— 1'0 "
4)	" " . . .	5. III. 1936	+ 10 %	"	+ 1'6 "
Vom Gipfel des Sonnblicks, meteorologische Station, Österreich, Land Salzburg.					
5)	Schnee, Alter 1 Tag . . .	vom 16. VIII. 1935	— 35 %		— 6'8 "
6)	" " 12 Stunden . . .	21. V. 1935	— 20 %		— 4'0 "
7)	" " 12 " . . .	16. VI. 1935	— 40 %		— 7'6 "
8)	" " 1 Tag . . .	16. IV. 1935	— 30 %		— 6'4 "
9)	" bei starkem bereits 3 Tage dauerndem Schneefall	" 6. II. 1936	+ 15 %		+ 2'8 "

Aus den vorliegenden Messungen geht nun hervor, daß der Dichteunterschied, abgesehen von den Proben 4 und 9, zwischen Quellwasser und aus der Atmosphäre abgeschiedenem Wasser (hier in Form von Schnee) 1'0—8'4 γ Δ s im Durchschnitt jedoch 5'5 γ beträgt. Es ist daher die Dichte der atmosphärischen Feuchtigkeit um 5 γ im Durchschnitt kleiner. Nach den Angaben von K. OKABE und T. TITANI³ soll dieser Unterschied 4 γ im Durchschnitt betragen. Bei der geringen Anzahl von Proben für die Feststellung eines Durchschnittes kann man daher von einer guten Übereinstimmung der Ergebnisse sprechen.

Das Auftreten einer Zunahme an D₂O in den Proben 4 und 9 kann aber nach unseren Erfahrungen¹ durch fraktionierte Abscheidung (Kristallisation) leicht erklärt werden. Zur Beurteilung dieser beiden Fälle (4 und 9) fehlt es jedoch an genaueren Angaben über die Form des Schnees und der Temperatur und Feuchtigkeit. Während nämlich K. OKABE und T. TITANI auf Grund ihrer Versuchsanordnung von einer vollständigen Kondensation der Luftfeuchtigkeit sprechen können, kann bei unseren Schneeproben, besonders bei zu geringer Feuchtigkeit und höheren Temperaturen die Abscheidung nicht vollständig sein und zu Fraktionierungen und damit zu Anreicherungen führen.

Durch diese neuerliche Bestätigung der ersten Versuche über den Mindergehalt an D₂O in atmosphärischer Feuchtigkeit läßt sich nun eindeutig feststellen, daß Regen-, Schnee- und Tau-

wasser leichter als Binnen- und Meerwasser sind. Diese Annahme gilt jedoch nur dann für Schnee und Rauhreif, wenn man es mit einer vollständigen Abscheidung der Feuchtigkeit in diesen Niederschlagsformen und nicht mit Fraktionierungen durch feinste Kristallniederschläge usw. zu tun hat. Der Mindergehalt an D_2O läßt sich aus den bisherigen Ergebnissen mit 25% D_2O unter dem Normalgehalt von 0'02% angeben.

Die ersten vier Proben wurden uns von Herrn Prof. Dr. A. EUCKEN (Göttingen) überlassen; die weiteren Proben stammen von der meteorologischen Höhenstation am Sonnblick und sind von den Herren Dr. O. ECKL und H. MÜHLTALER für uns gesammelt worden, wofür wir auch an dieser Stelle bestens danken.

Ebenso möchten wir Herrn Prof. Dr. H. MARK für das Interesse und die Unterstützung bei dieser Arbeit unseren besonderen Dank aussprechen.