

# Abschnitt I

## Das Eis der Erde

von Hs. Heß, Nürnberg

### Kapitel I

### Eigenschaften des Eises

§ 1. **Kristallform.** Eis ist die feste Phase des Wassers, die für Atmosphärendruck bei Temperaturen unter  $0^{\circ}\text{C}$  besteht (siehe § 3). Es kristallisiert hexagonal (dihexagonal-bipyramidal nach R. GROSS<sup>1)</sup>), ist also optisch einachsig. Der Brechungsindex ist  $\omega = 1,30911$  für den ordentlichen,  $\varepsilon = 1,31041$  für den außerordentlichen Strahl bei Natriumlicht (PULFRICH). Der Feinbau der Eiskristalle wurde mittels Röntgenstrahlen von R. GROSS<sup>1)</sup> untersucht, welcher aus dem Laue-Diagramm (Fig. 1) für die O-Atome die Anordnung zweier hexagonaler Gitter feststellte. Diese liegen in Basisebenen vom Abstand  $3,064 \cdot 10^{-8}$  cm so, daß die Projektionen der Ecken des einen in die Dreiecksschwerpunkte des andern fallen. Die Längen der Dreiecksseiten betragen  $3,83 \cdot 10^{-8}$  cm. Das elementare Raumstück eines Eiskristalles wird daher ein senkrechtcs Prisma mit rhombischer Grundfläche von  $60^{\circ}$  Seitenwinkel. Abstand der Grund- und Deckfläche  $2 \cdot 3,064 \cdot 10^{-8} = 6,128 \cdot 10^{-8}$  cm und Länge der Grundkante  $3,83 \cdot 10^{-8}$  cm ergeben das Achsenverhältnis 1,60 : 1 zwischen der Hauptachse und den drei gleichwertigen Nebenachsen. F. RINNE<sup>2)</sup> gibt zwischen 1,678 und 1,575 als besten Wert 1,617 an. Durch direkte Messung an Kristallen mit wohl ausgebildeten Pyramidenflächen erhielt A. E. NORDENSKIÖLD<sup>3)</sup> den Wert 1,61 und H. STEINMETZ<sup>4)</sup> (1922) 1,631. Dieser erhält für den Winkel (0001) : (1011) die Größe  $62^{\circ} 02'$ ; RINNE gibt  $61^{\circ} 49' 40''$  für (0001) : (1010).

Zur Lage der O-Atome, wie sie nach R. GROSS liegen, lassen sich die H-Atome so einfügen, wie es von G. AMINOFF geschah<sup>5)</sup> (Fig. 2). W. H. BRAGG<sup>6)</sup> baut ein hexagonales Gitter mit den Achsen  $c = 7,32 \cdot 10^{-8}$ ,  $a = 4,52 \cdot 10^{-8}$  cm und dem Verhältnis  $c : a = 1,58$  nach einem Röntgenogramm von DENNISON auf. Für die H-Atome gibt er eine verwickeltere Anordnung, als G. AMINOFF, der die  $\text{H}_2\text{O}$ -Molekeln in der  $c$ -Richtung aneinanderreihet (wie H. HESS 1918).

Eine elementare sechsseitige Säule müßte mit AMINOFFS Annahme drei elementare rhombische Säulchen so zusammenfassen, wie Fig. 3 zeigt. Das seitliche Weiterwachsen muß sich so vollziehen, daß ein dreiseitiges Prisma mit einer inneren  $\text{H}_2\text{O}$ -Molekel und ein anderes, innen freies, eine Rechteckfläche

<sup>1)</sup> R. GROSS, Zentrabl. f. Min., Geol., Pal., S. 204 und briefliche Mitteilung, 1919.

<sup>2)</sup> F. RINNE, Ber. sächs. Akad. d. Wiss., 69, 57 u. f. 1917.

<sup>3)</sup> A. E. NORDENSKIÖLD, Pogg. Ann., 104, 612—616, 1861.

<sup>4)</sup> H. STEINMETZ, Ztschr. f. Kristallogr., 57, 558 und briefliche Mitteilung, 1922.

<sup>5)</sup> s. F. RINNE, Feinbau der Kristalle, S. 69, Berlin, 1922.

<sup>6)</sup> W. H. BRAGG, Proc. Phys. Soc. London, 34, 98, 1922.