



Abb. 23a. Schneedruckapparat Alp Grüm mit schwebend gelagertem Druckrost von 6 m<sup>2</sup> Fläche (zirka 2200 m ü. M.). (Photo H.)



Abb. 23b. Detail des Schneedruckapparates Alp Grüm. C = geeichtes Federpaar einer der vier Auflagerstellen zur Uebertragung der Normalkomponente  $S_N$  des Schneedruckes auf den Mauerpfeiler. D = Feder zur Messung und Uebertragung der Querkraft  $S_Q$  (vgl. Abb. 24). (Photo H.)

Mit Hilfe des grossen Druckapparates auf Weissfluhjoch, dessen aus Zoreisen gebildeter Druckrost eine Fläche von 7 m<sup>2</sup> besitzt, kann nur die obere Auflagerkraft der unten und oben gelenkig gelagerten Druckplatte direkt gemessen werden (Abb. 20). Die Ermittlung der parallel zum Hang gerichteten Schneedruckkomponente

erfolgt unter der Annahme, dass ihr Angriffspunkt in der Mitte der Schneedecke liege.

Als Beispiel einer solchen Messung dienen die in Abb. 21 dargestellten Ergebnisse des Winters 1939/1940. Bemerkenswert ist vor allem die wiederholt festgestellte Tatsache, dass der Schneedruck im Hochwinter (bis Mitte Februar), auch bei grosser Schneehöhe, relativ klein bleibt. Erst mit dem Fortschritt der Kriechbewegung, der zunehmenden Schneetemperatur und der dadurch bedingten Verfestigung der Schneedecke findet ein intensiver Anstieg des Druckes statt, der seinen maximalen Wert im Frühjahr, d. h. erheblich nach dem Zeitpunkt der grössten Schneehöhe, erreicht. Abgesehen vom Einfluss der Metamorphose ist dieser Verlauf des Kriechdruckes durch das allmähliche Wachsen des Staubeiches bedingt. Für den am 8. Mai 1940 gemessenen maximalen Druck ergeben sich die in Tabelle 3 zusammengestellten Daten.

Um bei der Messung die unsicheren Annahmen über die Lage des resultierenden Schneedruckes eliminieren zu können und gleichzeitig Angriffspunkt, Grösse und Richtung des letzteren genau festzustellen, wurde auf Alp Grüm ein neuer Apparat montiert, dessen Druckrost ( $F = 2 \times 3$

Tabelle 3

Schneedruckmessung an Einzelelementen.

| Allgemeine Daten:                                                                                           |                   |                    |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Standort des Apparates . . . . .                                                                            |                   | Weissfluhjoch      | Alp Grüm      |
| Höhenlage ü. M. . . . .                                                                                     | m                 | 2600               | 2200          |
| Abbildungen . . . . .                                                                                       | No.               | 20 und 21          | 23 und 24     |
| Exposition . . . . .                                                                                        | —                 | Ost                | Südost        |
| Mittlere Hangneigung . . . . .                                                                              | Grad              | 33°                | 30°           |
| Tangente der Hangneigung . . . . .                                                                          | —                 | 0,65               | 0,58          |
| Breite des Druckrostes $b$ . . . . .                                                                        | m                 | 2,0                | 2,0           |
| Höhe des Druckrostes . . . . .                                                                              | m                 | 3,5                | 3,0           |
| Datum der Messung (Wintermaximum) . . . . .                                                                 |                   | 8. Mai 1940        | 24. März 1939 |
| Gemessene Werte:                                                                                            |                   |                    |               |
| Mittlere Schneehöhe im Staubeich . . . . .                                                                  | m                 | 3,05               | 2,50          |
| Mittleres Raumgewicht der Schneedecke . . . . .                                                             | kg/m <sup>3</sup> | 420                | 400           |
| Normalkomponente des Kriechdruckes $S_N$ . . . . .                                                          | kg                | 10050              | 7120          |
| Querkraft $S_Q$ . . . . .                                                                                   | kg                | —                  | 2700          |
| Resultier. Kriechdruck $S_T$ . . . . .                                                                      | kg                | —                  | 7610          |
| Höhe des Angriffspunktes von $S_T$ . . . . .                                                                | m                 | —                  | 1,54          |
| Berechnete Werte:                                                                                           |                   |                    |               |
| Tangente d. Kriechwinkels $\beta_{45^\circ}$ . . . . .                                                      | —                 | 0,315              | 0,325         |
| Tangente d. Kriechwinkels $\beta$ . . . . .                                                                 | —                 | 0,485              | 0,560         |
| Kriechdruck (Normalk.) $b \cdot SK$ . . . . .                                                               | kg                | 3000 <sup>o)</sup> | 1790          |
| Wirkungsgrad des Einzelelementes $\eta = \frac{S_N(\text{gemessen})}{b \cdot SK(\text{berech.})}$ . . . . . | —                 | ~ 3,4              | ~ 4,0         |

$$^o) \quad SK = \frac{1}{6} \cdot \gamma_s \cdot h^2 \cdot \sin 2\psi \sqrt{\frac{2}{\lg \beta_{45^\circ}}} \quad (\text{vgl. Gl. 15 u. 24})$$

$$= \frac{1}{6} \cdot 420 \cdot 3,05^2 \cdot 0,914 \sqrt{\frac{2}{0,315}} = 3000 \text{ kg.}$$