

25-maligem Gefrieren und Wiederaufthauen und deren Vergleichung mit der Trockenfestigkeit.

3) In der Ermittlung des Gewichtsverlustes der 25-mal gefrorenen Steine, wobei die durch das Gefrieren mechanisch abgetrennten und die in einer bestimmten Menge Wasser löslichen Bestandtheile zu berücksichtigen sind.

4) In der Befichtigung der gefrorenen Steine unter Zuhilfenahme der Loupe, wobei besonders zu beachten ist, ob Risse oder Absplitterungen eintraten.

Bei der Frostprobe sind zu verwenden:

6 Probestücke für Druckversuche im trockenen Zustande, und zwar 3 senkrecht und 3 parallel zum Lager, wenn diese Versuche nicht schon ohnedies angestellt worden sind (s. o. unter Nr. 3), wobei es wegen des Proportionalitätsgesetzes zulässig ist, daß diese Probestücke auch größere Abmessungen, als 7 cm Kantenlänge haben;

6 Probestücke im wassergesättigten, aber nicht gefrorenen Zustande, 3 senkrecht und 3 parallel zum Lager zu zerdrücken;

6 Probestücke für die Gefrierversuche, von denen schliesslich 3 senkrecht und 3 parallel zum Lager zu zerdrücken sind.

Bei der Ausführung der Frostproben ist auf folgende Einzelheiten zu achten:

1) Bei der Wasseraufnahme sind die Würfel zuerst nur 2 cm tief in das Wasser zu tauchen und erst nach und nach vollständig unter Wasser zu bringen.

2) Zum Eintauchen soll destillirtes Wasser von 15 bis 20 Grad C. verwendet werden.

3) Die wassergesättigten Körper sollen einer Temperatur von  $-10$  bis  $-15$  Grad C. ausgesetzt werden<sup>13)</sup>.

4) Die Dauer der Kälteeinwirkung soll jeweils 4 Stunden betragen; der Probekörper ist im vollkommen wassergesättigten Zustande einzusetzen.

5) Das Aufthauen erfolgt in einer bestimmten Menge destillirten Wassers von 15 bis 20 Grad C.

In Rußland ist diese Prüfungsmethode auf Frostbeständigkeit mittels Circular vom 26. Juni 1891 als amtliche Norm eingeführt, und es sind darüber ausführliche, sich mit den Beschlüssen der Conferenz deckende Instructionen veröffentlicht<sup>14)</sup>. Dasselbst hat diese Methode sich als praktisch wichtig bei Auswahl geeigneter Bausteine bewährt. Eben so ist die Frostprobe seit 1890 im *Laboratoire de l'école des ponts et chaussées* zu Paris, so wie in der Schweiz und in Deutschland an mehreren Prüfungsanstalten eingeführt.

Es wurde oben schon angedeutet, daß die Frostbeständigkeit und Wetterbeständigkeit nur bis zu einem gewissen Grade zusammenfallen; denn die bereits erwähnten Einflüsse der Bestandtheile der Luft, die Rauchgase etc. einerseits und der verschiedene Grad der Widerstandsfähigkeit der chemischen und physikalischen Eigenschaften eines Gesteines bleiben außer der Frostwirkung, wenn auch nicht stets, so acut in Thätigkeit. Gegenwärtig ist, von der letzten Wiener Conferenz ernannt, eine ständige Commission damit beschäftigt, einheitliche Methoden über die Prüfung der Wirkung der Rauchgase unter Würdigung der chemischen Zusammensetzung der natürlichen Bausteine aufzufuchen.

Ein Verfahren scheint hierbei an dieser Stelle erwähnenswerth, das gleichzeitig den Einfluß von Dämpfen schwefeliger Säure nachweist, wie sie thatsächlich Schornsteingase enthalten, und die nach Versuchen von *Brunner* in Lausanne<sup>15)</sup> an Dachschiefeln praktisch sich bewährt hat. Sie stammt von *Fresenius* und besteht darin,

<sup>13)</sup> Diese Temperatur wird nach *Belelubski* erreicht durch Gefrierenlassen in einem 3-fachen Kasten, dessen Wände und Böden ca. 10 cm Abstand haben; der mittlere Kasten wird mit einer Kältemischung von 3 Gewichtstheilen fein zerkleinerten Eises mit 1 Gewichtstheil Kochsalz gefüllt und sämtliche Zwischenräume mit Sägespänen isolirt.

<sup>14)</sup> BELELUBSKI, N. Instruction für die Prüfung der Bausteine auf Frostbeständigkeit. Deutsch von C. PHILIPP, Riga 1893.

<sup>15)</sup> Ueber die Werthbestimmung der Dachschiefeln. Schweiz. Wochschr. f. Pharmacie 1889, Nr. 10.