

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTFLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

9. Jahrgang

20. Juni 1930

Nr. 6/7

INHALT

Sitzungsbericht des Ausschusses für Straßenbrücken	27	DIN E 1065 Temperatur — Wechsel — Beständigkeit	26
Erläuterungsbericht zu den Normalblattentwürfen für feuer- feste Baustoffe	23	DIN E 1066 Nachschwinden und Nachwachsen	28
DIN E 1069 Verschlackungsbeständigkeit	24	Neuerschienene Normenblätter	28

Straßenbrücken

6. Sitzung des Ausschusses für Straßenbrücken am 23. Mai 1930 in Berlin

1. Mitgliederbewegung.

Seit den letzten Sitzungen des Gesamtausschusses im Jahre 1927 (siehe „Die Baunormung“ 1927, Nr. 4/5 und Nr. 9) sind folgende Änderungen im Mitgliederstande eingetreten:

Ausgeschieden sind Regierungsbaurat Starker, Reichsverkehrsministerium und Dr. Berthold, Verband der Preussischen Landgemeinden. Vom Reichsverkehrsministerium sind zwei neue Mitglieder benannt: Oberregierungsbaurat Schütte von der Abteilung Kraftfahrwesen des Reichsverkehrsministeriums und Regierungsbaurat Wedler. An die Stelle des Herrn Dr. Berthold ist Herr Amts- und Gemeindevorsteher Zieger, Velten, getreten.

Neu eingetreten in den Ausschuss sind die bereits in den Sonderausschüssen tätig gewesenen Herren: Reichsbahnrat Ernst, Berlin; Oberingenieur Faust, Frankfurt a. Main; Professor Graf, Stuttgart; Geheimrat Professor Dr.-Ing. Hertwig, Berlin; Direktor bei der Reichsbahn Dr.-Ing. Kommerell, Berlin; Professor Dr.-Ing. Mörsch, Stuttgart; Professor Dr.-Ing. Spangenberg, München; Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Seitz, Stuttgart und Ministerialrat Verlohr, Preuß. Handelsministerium. Der Ausschuss zählt zur Zeit 33 Mitglieder.

2. Verabschiedung der Normblätter DIN 1074 bis 1076.

Die in der Sitzung des Ausschusses für Straßenbrücken am 26. April 1927 in Berlin eingesetzten Sonderausschüsse haben inzwischen in eingehenden Beratungen die Normblätter:

DIN 1074 Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für hölzerne Brücken,

DIN 1075 Berechnungsgrundlagen für massive Brücken und

DIN 1076 Richtlinien für die Überwachung und Prüfung eiserner Straßenbrücken

aufgestellt. Die Sonderausschüsse bestanden aus folgenden Herren:

Für DIN 1074: Reichsbahnrat Ernst (Obmann), Oberingenieur Faust, Professor Dr.-Ing. Schönhöfer, Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Schaechterle und Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Seitz.

Für DIN 1075: Ministerialrat Dr.-Ing. Ellerbeck (Obmann), Professor Dr.-Ing. Gehler, Professor Graf, Professor Dr.-Ing. Mörsch, Regierungsbaurat Dr.-Ing. Nakonz, Dr.-Ing. Petry, Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Schaechterle, Professor Dr.-Ing. Schönhöfer und Professor Dr.-Ing. Spangenberg.

Für DIN 1076: Direktor bei der Reichsbahn Dr.-Ing. Kommerell (Obmann), Provinzialbaurat Schroeder, Regierungsbaurat Starker (später Regierungsbaurat Wedler), Magistratsoberbaurat Usinger, Ministerialrat Verlohr und Ministerialrat Vilbig.

Die Obmänner der Sonderausschüsse berichteten eingehend über den Inhalt und die Entstehung der Norm-

blätter. Hierüber ist in der Baunormung bereits mehrfach berichtet, besonders bei der Veröffentlichung der Entwürfe (siehe unten, vgl. auch „Die Baunormung 1927“ Nr. 4/5 und 9, 1928 Nr. 7, 1929 Nr. 2 und 1930 Nr. 2, 3 und 4).

Von den Normblättern DIN 1074 und 1076 sind je 1 Entwurf, von dem Normblatt DIN 1075 zwei Entwürfe zur öffentlichen Kritik gestellt worden (vgl. ebenda, 1929 Nr. 4, 7, 8/9 und 10/12). Die drei Normblätter (Entwurf 1) waren vom Herrn Reichsverkehrsminister auch den zuständigen Behörden des Reiches und der Länder und der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft unter Hinweis auf die später beabsichtigte amtliche Einführung zur Stellungnahme vorgelegt. Die hierauf eingegangenen zahlreichen Abänderungs- und Ergänzungsanträge zeugen von dem lebhaften Interesse der beteiligten Kreise, sie wurden in den Sonderausschüssen eingehend beraten und konnten zum großen Teil berücksichtigt werden.

Da das Normblatt DIN 1075 — Berechnungsgrundlagen für massive Brücken — gleichzeitig eine Ergänzung der Eisenbetonbestimmungen bildet, ist auch die Genehmigung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton zu diesem Normblatt eingeholt.

Nach den Berichten der Obmänner stimmte der Ausschuss für Straßenbrücken den von den Sonderausschüssen vorgelegten Normblättern DIN 1074 bis 1076 mit einigen kleinen Ergänzungen zu.

In DIN 1074 — Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für hölzerne Brücken — soll in § 15, Stoßdeckung, noch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß neben der Aufnahme der Biegemomente auch die einwandfreie Übertragung der Querkräfte gewährleistet sein muß.

In DIN 1075 — Berechnungsgrundlagen für massive Brücken — wurde am Ende der Fußnote 6 zu § 6, Ziffer 1a, Lastverteilende Wirkung der Fahrbahn, folgender Zusatz angefügt:

„Wenn sich bei Platten, die in der Fahrtrichtung gespannt sind, die mitwirkende Plattenbreite b für ein Rad größer als die Spurweite e ergibt, so ist für die Achslast mit der Verteilung auf die Breite $b + e$ zu rechnen.“

Das Normblatt DIN 1076 — Richtlinien für die Überwachung und Prüfung eiserner Straßenbrücken — soll noch durch ein Formblatt für Angaben über die Dichtung der Überbauten und Widerlager ergänzt werden. Der Ausschuss für Straßenbrücken hielt es in Übereinstimmung mit dem Sonderausschuss für DIN 1076 nicht für zweckmäßig, beim Nachrechnen und Einstufen von eisernen Straßenbrücken mit der Erhöhung der zulässigen Spannungen über 100 kg/cm^2 hinauszugehen, insbesondere mit Rücksicht darauf, daß die in den Regellasten für Straßenbrücken enthaltenen Reserven durch die bevorstehende Erhöhung der Lastkraftwagen Gewichte aufgezehrt werden (siehe unten).

Der Inhalt der Normblätter für hölzerne und massive Brücken, in dem die neuesten Erfahrungen und Versuchsergebnisse verarbeitet sind, wird auch auf die schon bestehenden Straßenbrücken-Normblätter zurückwirken, z. B. auf die Berechnung der Fahrbahnen eiserner Brücken aus Holz und Eisenbeton, auf die Berechnung massiver Pfeiler und Widerlager eiserner und hölzerner Brücken,

und auch auf die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

Das Normblatt für hölzerne Brücken — DIN 1074 — wird in manchen Fällen auch bei schwierigen Ingenieurhochbauten aus Holz und bei schwierigeren hölzernen Lehrgerüsten für Eisenbetonhochbauten zugrunde gelegt werden können, zumal die bestehenden Vorschriften hierfür nicht immer ausreichen dürften.

Mit der Verabschiedung der Normblätter DIN 1074 bis 1076 ist ein bedeutender Abschnitt in den Arbeiten des Ausschusses für Straßenbrücken abgeschlossen. Der Obmann sprach bei dieser Gelegenheit den Mitgliedern der Sonderausschüsse und besonders den Herren, die die ersten Entwürfe der neuen Normblätter bearbeitet haben, den herzlichen Dank des Ausschusses für Straßenbrücken für ihre wertvolle und aufopfernde Arbeit aus.

Nach Genehmigung durch das Präsidium des Normausschusses werden die drei neuen Blätter dem Herrn Reichsverkehrsminister mit der Bitte vorgelegt werden, sie den zuständigen Stellen zur amtlichen Einführung zu empfehlen.

3. Abänderung und Ergänzung der Normblätter DIN 1071 bis 1073.

Zu den bestehenden Normblättern DIN 1071 bis 1073 liegt eine Reihe Abänderungs- und Ergänzungsvorschläge vor. Auch aus den neuen Normblättern ergeben sich noch Ergänzungen. Da es nicht zweckmäßig erschien, alle diese Anregungen im großen Kreise des Ausschusses für Straßenbrücken zu behandeln, wurden für die einzelnen Normblätter Sonderausschüsse gewählt.

a) Straßenbrücken-Abmessungen DIN 1071.

Die wichtigste zu diesem Normblatt vorliegende Anregung ist der Antrag, die Normen mit 5,2 m Fahrbahnbreite mit Rücksicht auf den stark anwachsenden Kraftwagenverkehr zu streichen. Zur Beratung der Anträge zu diesem Normblatt wurde ein Sonderausschuß mit folgenden Mitgliedern gewählt: Ellerbeck, Schroeder, Schütte, Speck, Usinger, Verlohr, Vilbig, Wiencke und ein Vertreter Württembergs, um dessen Benennung der Württembergische Minister des Innern gebeten werden soll.

b) Straßenbrücken-Belastungsannahmen.

In dieses Normblatt sind zunächst hineinzuarbeiten aus DIN 1074, Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für hölzerne Brücken, die §§ 1a bis 1c, Eigengewichte der Bauhölzer, Schneelast und Winddruck und aus DIN 1075, Berechnungsgrundlagen für massive Brücken, die §§ 1a und 1b, Temperaturschwankungen und Schwinden. Diese Ergänzungen sollen schon beim nächsten Neudruck des Normblattes berücksichtigt werden, die genannten Paragraphen aber einstweilen auch in DIN 1074 und 1075 bestehen bleiben.

Neben einer Reihe weiterer weniger wichtiger Anregungen wird bei der Neubearbeitung des Normblattes vor allem auf die bevorstehende Erhöhung der Lastkraftwagen- und Anhängerengewichte Rücksicht zu nehmen sein. Über den Umfang der bevorstehenden Gewichtserhöhungen und über ihr Verhältnis zu den Regellasten der Klasse I, DIN 1072, erstattete Herr Wedler einen Bericht, der im einzelnen einstweilen vertraulich zu behandeln ist, weil die in Aussicht stehende maßgebende Verordnung noch nicht veröffentlicht ist.

Der Berichterstatter kam zu dem Ergebnis, daß die in Aussicht genommenen größeren Lastkraftwagen- und Anhängerengewichte zusammen mit der schwersten tatsächlich vorkommenden Dampfwalze von 18 t Dienstgewicht im allgemeinen keinen wesentlich ungünstigeren Einfluß ausüben als die Verkehrslasten der Klasse I, daß also nach Einführung der neuen Lasten keine Fahrtbeschränkungen ausgesprochen zu werden brauchen für

Brücken, die zur Zeit der Klasse I entsprechen. Eine Ausnahme machen lediglich die zweispurigen Trogbauwerke mit Querträgerabständen von 3,5 m und weniger, bei denen in den Querträgern im ungünstigsten Falle Überbeanspruchungen bis zu 10% eintreten. (Vgl. auch „Der Bauingenieur“ 1929, S. 683 ff.)

In der an den Bericht anschließenden eingehenden Aussprache wurde von allen Seiten mit großem Ernst auf die Gefahr hingewiesen, die den vielen, der bisherigen Klasse I nicht entsprechenden Brücken aus der Erhöhung der Lastkraftwagen- und Anhängerengewichte erwächst. Auch wurde hervorgehoben, daß ein möglichst schneller Ersatz der sogenannten hochelastischen Vollgummireifen durch Luftreifen mit Rücksicht auf die Brückenunterhaltung dringend geboten sei.

Für die Neubearbeitung des Normblattes DIN 1072 wurde ein Sonderausschuß gewählt mit folgenden Mitgliedern: Ellerbeck, Kayser, Kulka, Schütte, Speck, Usinger, Verlohr, Wedler und je ein von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und vom Reichsverband der Automobilindustrie zu benennender Vertreter.

c) Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken, DIN 1073.

Zu diesem Normblatt liegen besonders wichtige Abänderungs- und Ergänzungsvorschläge nicht vor. Die schon früher vorbehaltene Nachprüfung der Stoßzahlen ist zur Zeit noch nicht möglich, da diese Frage noch nicht genügend durch Versuche geklärt ist. Eine Reihe von Abänderungen des Normblattes werden erforderlich mit Rücksicht auf die neuen Normblätter DIN 1074 und 1075 (siehe oben) und mit Rücksicht auf die Einführung des Stahls Stg 52,81 S. Im übrigen liegt eine große Reihe weiterer Anregungen vor, die vielfach nur redaktioneller Art sind.

Es handelt sich also im wesentlichen um eine mehr redaktionelle Umarbeitung des Normblattes. Hierfür wird ein Sonderausschuß gewählt mit den Mitgliedern Schaper, Herrmann, Kulka, Usinger und Wedler.

4. Inangriffnahme neuer Arbeiten.

a) Grundsätze für die bauliche Ausbildung von Straßenbrücken.

Festsetzungen für die bauliche Ausbildung hölzerner Straßenbrücken sind bereits im Normblatt DIN 1074 getroffen. Die Bearbeitung eines besonderen Normblattes für die bauliche Ausbildung hölzerner Straßenbrücken erübrigt sich daher.

Von der Bearbeitung eines Normblattes für die bauliche Ausbildung massiver Brücken soll einstweilen abgesehen werden, und zwar wenigstens solange, bis sich die Berechnungsgrundlagen für massive Brücken in der Praxis bewährt haben. Für die bauliche Ausbildung von Brücken aus bewehrtem und unbewehrtem Beton gelten einstweilen uneingeschränkt die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, Teil A und C (DIN 1045 und 1047).

Die Bearbeitung von Grundsätzen für die bauliche Ausbildung genieteteter eiserner Straßenbrücken soll jedoch in Anlehnung an die entsprechenden Vorschriften der Reichsbahn (GE) in Angriff genommen werden. Hierfür wurde ein Sonderausschuß gewählt mit folgenden Mitgliedern: Gehler, Herrmann, Hertwig, Kulka, Schroeder, Usinger, Verlohr und je ein vom Bayerischen Ministerium des Innern und von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft zu benennender Vertreter.

b) Richtlinien für die Überwachung und Prüfung massiver Brücken.

Nachdem die Berechnungsgrundlagen für massive Brücken, DIN 1075, und auch die Richtlinien für die Überwachung und Prüfung eiserner Straßenbrücken, DIN 1076, fertiggestellt sind, sollen nunmehr auch Richtlinien für die

Überwachung und Prüfung massiver Brücken aufgestellt werden. Für diese Arbeiten wurde ein Ausschuß gewählt mit folgenden Mitgliedern: Petry, Schaechterle, Schroeder, Spangenberg, Speck, Usinger, Verlohr, Wedler und ein noch zu benennender Vertreter der Wasserstraßendirektion Hannover.

5. Verschiedenes.

Dem Ausschuß erschien es noch verfrüht, einer Anregung entsprechend die Bearbeitung von Normen für die Anwendung des Schweißens bei Straßenbrücken in Angriff zu nehmen. Man will zunächst weitere Versuchsergebnisse und Erfahrungen abwarten.

Die Bearbeitung von Normen für Einzelteile von Straßenbrücken, die sich der ehemalige Fachausschuß für Eisen-Brückenbau zur Aufgabe gemacht hatte (vgl. „Die Baunormung“ 1922, Nr. 3), wurde abgelehnt, da hierfür kein Bedürfnis besteht.

Der Ausschuß hielt es jedoch für erwünscht, daß zu gegebener Zeit Tafeln für die Momente und Querkräfte der Regellasten für Straßenbrücken aufgestellt werden.

Ellerbeck Wedler.

Feuerfeste Baustoffe

Erläuterungsbericht zu den Normblattentwürfen.

DIN E 1066: Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe.
Nachschwinden und Nachwachsen.

DIN E 1068: Bestimmung des Widerstandes gegen schroffen Temperaturwechsel (Temperaturwechsel-Beständigkeit TWB).

- a) Normalstein-Verfahren
- b) Zylinder-Verfahren und

DIN E 1069: Beständigkeit gegen den Angriff fester und flüssiger Stoffe bei hoher Temperatur (Verschlackungs-Beständigkeit VB).

- a) Tiegel-Verfahren (VBT)
- b) Aufstreu-Verfahren (VBA).

Der Normblattentwurf DIN E 1066 „Nachschwinden und Nachwachsen“ ist bereits einmal in der „Baunormung“ Nr. 11/12 vom 21. Dezember 1928 veröffentlicht gewesen und zwar war damals als einziges Prüfverfahren die Messung mit der Schublehre vorgeschrieben worden. In der Zwischenzeit sind auf Beschluß des vorberatenden Ausschusses von Herrn Dr. Hartmann Versuche mit der volumetrischen Messungsart vorgenommen worden. Die besten Ergebnisse wurden durch indirekte Ermittlung der Längenänderung mittels Bestimmung der Volumenänderung nach dem Quecksilberverdrängungsverfahren erzielt, so daß dieses den Vorzug verdient. Beachtenswert ist aber, daß auch die lineare Messung mit der Schublehre ungefähr gleiche Streuungen ergibt. Hier kann aber bei zu hoher Temperatur das Herauswachsen einzelner Quarzkörner zu Ungenauigkeiten Anlaß geben.

Weiterhin zog Dr. Hartmann aus seinen Versuchen den Schluß, daß eine Erhitzungsdauer von 4 Stunden angebracht ist, während zwei Stunden als noch zu kurz, 6 Stunden als zu stark wirkend bezeichnet wurden. Auch eine übermäßige Steigerung der Versuchstemperatur ist unzweckmäßig, da bei hohen Temperaturen die Streuungen stärker werden. Allerdings schwanken bei Parallelversuchen in verschiedenen Prüfstellen unter Zugrundelegung der Bestimmungen des Normblattes die Werte infolge des Einflusses noch nicht erfaßter Faktoren so stark, daß die Bestimmungen des Normblattes wahrscheinlich noch nicht ausreichen und eine weitere Klärung nach dieser Richtung hin für erforderlich betrachtet wird. Durch die zu diesem Zweck in Aussicht genommenen Gemeinschaftsversuche soll die Veröffentlichung des Normblattentwurfes aber nicht aufgehalten werden. Sie soll weite Kreise auf die vorgeschlagenen Verfahren aufmerksam machen und den Anstoß geben, daß auch andere

Stellen, die sich mit diesem Gebiet beschäftigt haben, ihre Erfahrungen dem Normenausschuß bekanntgeben.

Im Normblattentwurf DIN E 1068: „Temperaturwechsel-Beständigkeit (TWB)“ werden zwei Verfahren, und zwar das Normalstein-Verfahren und das Zylinder-Verfahren beschrieben. Das Normalsteinverfahren soll für solche Qualitäten, die verhältnismäßig temperaturwechselbeständig sind, d. h. mindestens 3 Abschreckungen nach diesem Verfahren aushalten, angewandt werden. Das Zylinderverfahren kommt für Steine von geringerer Temperaturwechselbeständigkeit in Betracht, und zwar um eine bessere Differenzierung zu erhalten, als es nach dem Normalsteinverfahren bei diesen spröden Steinen möglich ist.

Es erschien empfehlenswert, vorläufig die Abschreckung durch Eintauchen des Probekörpers in kaltes fließendes Wasser zu normen, trotzdem die Abschreckung durch Bebrausen mit einem Druckluft-Wassergemisch eine Verringerung des Streuungsfaktors zur Folge haben soll. Jedoch liegen über dieses Verfahren vorläufig noch zu wenig Erfahrungen von verschiedenen Stellen vor. Zwecks Klärung der Wasserdruckluft-Behandlung wird der „Wissenschaftliche Fachausschuß (Wifa)“ des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse weitere Versuche durchführen, und es ist in Aussicht genommen, gegebenenfalls später das Eintauchverfahren durch das Brauseverfahren zu ersetzen. Die Ofentemperatur wurde auf 950° festgesetzt, um mit Sicherheit zu erreichen, daß die Steinproben innerhalb der vorgeschriebenen Erhitzungsdauer tatsächlich auf 850° erhitzt werden.

Der Ausschuß steht auf Grund der bisherigen Erfahrungen auf dem Standpunkt, daß die Rissebildung allein ebenso wie der eingetretene Gewichtsverlust nach einer bestimmten Zahl von Abschreckungen kein Maßstab für die Temperaturwechselbeständigkeit eines Steines ist. Desgleichen hält der Ausschuß die Belastung der Prüfkörper nach der Abschreckung und überhaupt jegliche mechanische Behandlung der abgeschreckten Proben für unzweckmäßig, da durch derartige zusätzliche Untersuchungen weitere Fehlermöglichkeiten verursacht werden. Die Streuungen sind auch nach den beiden vorgeschlagenen Verfahren vorerst noch sehr erheblich; genaue Angaben über die Größe des Bestimmungsfehlers können vorläufig noch nicht gemacht werden. Die von den verschiedenen wissenschaftlichen Organisationen eingeleiteten Gemeinschaftsversuche werden darüber weitere Klärung bringen.

Bei einer späteren Umarbeitung sollen die beiden Blätter textlich zusammengezogen werden, um die jetzt vorhandenen Wiederholungen auszumerzen.

Auch ist vorgesehen, später das Normblatt durch Beifügung einer Skizze über den Einbau der Steine in den Abschreckofen zu ergänzen.

Im Normblatt DIN E 1069 „Verschlackungs-Beständigkeit (VB)“ sind ebenfalls zwei verschiedene Verfahren zur Normung vorgesehen worden. Die Proben für beide Verfahren (Tiegel bzw. Zylinder) können mit demselben Bohrer gewonnen werden. Es sei darauf hingewiesen, daß über die Bestimmungsfehler (Streuungen) der beiden Verfahren noch Erfahrungen gesammelt werden müssen. Es erschien jedoch zweckmäßig, den Normenvorschlag schon jetzt zu veröffentlichen, um die Stellungnahme weiterer Kreise zu erfahren. Es ist wünschenswert, daß die einzelnen Prüfstellen schon jetzt nach den vorgeschlagenen Verfahren prüfen und ihre Erfahrungen dem Fachnormenausschuß für feuerfeste Baustoffe bekanntgeben.

Einsprüche zu den Normblattentwürfen werden in doppelter Ausfertigung und für jeden Entwurf gesondert bis zum 10. September 1930 an die Geschäftsstelle des Deutschen Normenausschusses, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 47, erbeten.

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe

Beständigkeit gegen den Angriff fester und flüssiger Stoffe
bei hoher Temperatur — Verschlackungsbeständigkeit (V. B.)

a) Tiegelverfahren (V. B. T.) — b) Aufstreuverfahren (V. B. A.)

Noch nicht endgültig

DIN

Entwurf 1

E 1069

a) Tiegelverfahren (V. B. T.)

Die Prüfung des Widerstandes gegen Schlackenangriff wird an Tiegeln vorgenommen, die durch Ausbohren eines Steinstücks von etwa (80 × 80 × 65 mm) gewonnen werden. Die Bohrung hat eine lichte Weite von 44 mm und eine Tiefe von 35 mm und soll möglichst glatte Wand- und Bodenflächen aufweisen.

Als Versuchsofen dient ein gas- oder elektrisch geheizter Laboratoriumsofen mit Einrichtung zur Erzielung von reduzierender, oxydierender oder neutraler Ofenatmosphäre. Die Probetiegel werden indirekt erhitzt.

Die Festlegung der Einwirkungstemperatur bleibt den Gütenormen vorbehalten.

Die Einwirkungsdauer bei der vorgeschriebenen Verschlackungstemperatur beträgt 2 Stunden.

Die Verschlackungsprüfung wird mit 50 g feingepulvertem Angriffsstoff durchgeführt.

Nach beendetem Versuch wird der erkaltete Tiegel so durchgesägt, daß die Achse der Ausbohrung in einer Schnittebene liegt (siehe Erläuterungen). Die von dem Angriffsstoff gelösten und die von ihm durchtränkten Steinflächen werden planimetrisch ermittelt.

Nach Umrechnung auf Volumen wird die Schlackenlöslichkeit L und die Schlacken tränkung T erhalten, indem man die errechneten Volumina in Prozent des Normalstein-Volumens (2000 cm³) ausdrückt.

Erläuterungen:

Beispiel einer Einbauweise der Probetiegel
(Vergleiche Abb. 1):

Die Muffelwände werden aus Siliziumkarbidplatten 300 × 108 × 35 mm zusammengebaut. Die Tiegelproben (P) stellt man zweckmäßig auf eine Schicht kalzinierter Tonerde, um Ankleben auf der Unterlage zu vermeiden. Beim evtl. Durchlaufen von Angriffsstoff durch die Tiegel wird gleichzeitig die Unterlage geschützt. Durch eine solche Einbauweise ist gewährleistet, daß im Ofenraum keine größeren Temperaturunterschiede als etwa 20° ≈ ein Segerkegel auftreten. Aus der Skizze ist die Aufstellung der Tiegelproben innerhalb der Muffel ersichtlich. Direkte Beheizung ist nicht statthaft.

Die Werte sind als Mittel aus mindestens zwei Bestimmungen anzugeben. Die Angaben erfolgen abgerundet auf die 1. Dezimale. Das Ausbohren des Probekörpers erfolgt mittels Diamantbohrers (Außendurchmesser 42 mm), das Planschleifen der Bodenflächen geschieht zweckmäßig mit einem Diamantfräser. Durch Schablone (Abb. 4) wird stets eine gleichartige Lage der Schnittfläche geschaffen, desgl. wird die Größe des Tiegelinhalts durch eine entsprechende Lehre (Abb. 5) geprüft.

Die Ausmessung und Berechnung des Angriffs geschieht wie folgt (gemäß Abb. 2):

Auf ein über die Schnittfläche des Tiegels gelegtes Pauspapier wird der Umriß der durch Lösung, sowie der durch Tränkung entstandenen Flächen aufgezeichnet. Diese Umrißlinien werden auf Millimeterpapier durchgepaust und dazu der Querschnitt (EFHG) des Bohrloches eingezeichnet.

I. Ermittlung des gelösten Steinanteils.

Die Lösungsfläche wird nach oben durch die Linie A'ABB' abgegrenzt. Es sei nun:

F_1 (steil schraffiert) = Fläche, auf der Lösung eingetreten ist + Fläche ABHG des Bohrlochquerschnittes,

d_1 = mittlerer Durchm. von F_1 ,

(h_1) = mittlere Höhe von F_1 ,

a_1 = Abstand der Linie A'ABB' vom Tiegelboden GH.

Die Fläche F_1 wird planimetrisch ermittelt, der Abstand a_1 und der Durchmesser d_1 abgemessen. — Ist der Durchmesser schwierig zu ermitteln, so mißt man die Höhe h_1 und errechnet d_1 nach der Formel:

$$d_1 = \frac{F_1}{h_1}$$

F_1 wird nun auf Volumen V_1 umgerechnet:

Man sucht im beiliegenden Nomogramm auf der Ordinatenachse F_1 , geht nach rechts bis zum Schnittpunkt mit dem entsprechenden Durchmesser d_1 , dann senkrecht nach unten und liest auf der Abszissenachse V_1 ab.

Von V_1 ist dann noch der miteingerechnete Teil (Querschnitt ABHG) des ursprünglichen Bohrloches abzuziehen. Sein Rauminhalt J_1 kann für jede Höhe a_1 aus der Hilfstabelle auf beiliegendem Nomogramm (Blatt 1) abgelesen werden.

Man erhält:

Löslichkeit (in cm³) $L_c = V_1 - J_1$ und durch Umrechnung auf Procente des Normalsteinvolumens (rd. 2000 cm³):

$$\text{Löslichkeit (in Vol. \%)} L = \frac{(V_1 - J_1) \cdot 100}{2000} = \frac{V_1 - J_1}{20} \%$$

Zusammenfassung:

Gemessen: F_1 , d_1 , (h_1) , a_1 .

Vom Nomogramm abgelesen: V_1 und J_1 .

$$\text{Errechnet: } L = \frac{V_1 - J_1}{20} \%$$

II. Tränkung:

Die gesamte Angriffsfläche wird nach oben durch die Linie C'DDD' abgegrenzt. Es sei:

F_2 = Gesamtangriffsfläche (Löslichkeit + Tränkung + Fläche CDHG des Bohrloches,

d_2 = mittlerer Durchmesser von F_2 ,

(h_2) = mittlere Höhe von F_2)

a_2 = Abstand der Linie C'DDD' vom Tiegelboden GH.

Ermittlung des Rauminhalts V_2 und des Bohrlochteils J_2 wie unter I mit Hilfe des Nomogramms.

Von V_2 ist dann die Löslichkeit L_c und J_2 abzuziehen.

$$\text{Tränkung (in cm}^3\text{)} T_c = V_2 - L_c - J_2$$

$$\text{„ (in Vol. \%)} T = \frac{V_2 - L_c - J_2}{20} \%$$

Ausführungsbeispiel zu beiliegender

Abb. 2.

Fläche F_1 = steil schraffiert

„ F_2 = gesamte schraffierte Fläche.

Einspruchsfrist bis 10. September 1930.
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten.)

Löslichkeit.		Trankung.	
Planimetr. Fläche	$F_1 = 14,0 \text{ cm}^2$	Planimetr. Fläche	$F_2 = 22,4 \text{ cm}^2$
Mittl. Durchm.	$d_1 = 5,6 \text{ cm}$	Mittl. Durchm.	$d_2 = 6,8 \text{ cm}$
(Mittl. Höhe	$h_1 = 2,5 \text{ cm}$)	(Mittl. Höhe	$h_2 = 3,3 \text{ cm}$)
Abstand	$a_1 = 1,3 \text{ cm}$	Abstand	$a_2 = 1,7 \text{ cm}$
	$V_1 = 61,5 \text{ cm}^3$		$V_2 = 119,5 \text{ cm}^3$
	$-J_1 = 19,8 \text{ cm}^3$		$-L_c = 41,7 \text{ cm}^3$
			$-J_2 = 25,9 \text{ cm}^3$
Löslichkeit	$L_c = 41,7 \text{ cm}^3$	Trankung	$T_c = 51,9 \text{ cm}^3$
„ (Vol. %)	$L = 2,1\%$	„ (Vol. %)	$T = 2,6\%$

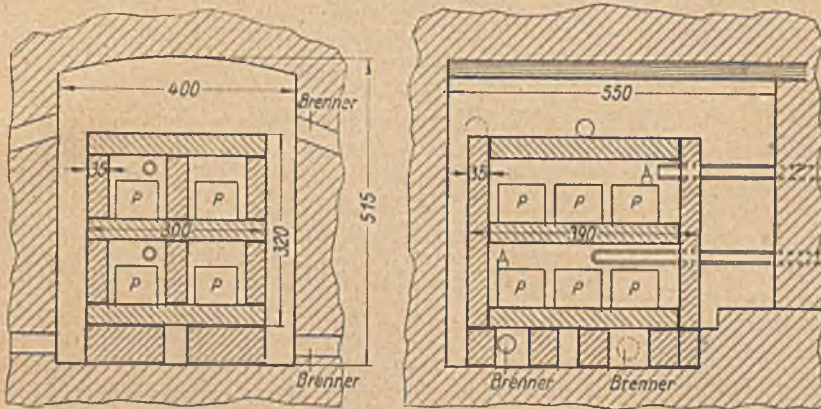


Abb. 1.

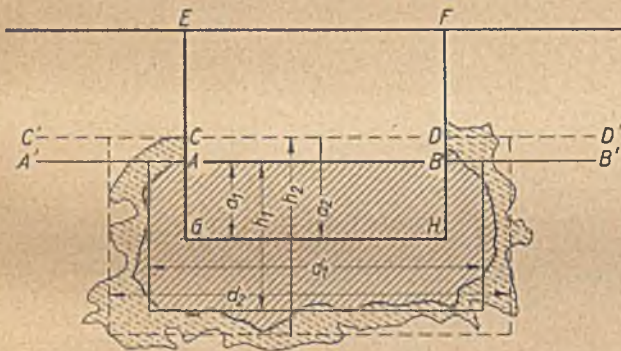


Abb. 2.

b) Aufstreuverfahren (V.B.A.)

Die Prüfung des Widerstandes gegen Schlackenangriff wird an Steinzylindern von den Maßen 36 mm Durchmesser und 36 mm Höhe vorgenommen, die durch Bohren aus dem Stein gewonnen werden. Alle Flächen sind nach dem Bohren glatt zu schleifen.

Als Versuchsofen dient ein elektrischer Widerstandsofen mit einem Einsatzrohr von 60 mm innerem Durchmesser. Die Zone annähernd gleichmäßiger höchster Temperatur soll mindestens

80 mm lang sein. Die Atmosphäre wird je nach den Gütenormen oxydierend durch Zutritt von Frischluft zum Ofeninnern oder reduzierend mit Gehalt an CO-Gas gehalten.

Während des Verschlackungsversuches wird eine durch die Gütenormen bestimmte Temperatur eingehalten und jede Minute nachgeprüft.

Als Angriffsstoff dient eine technische Schlacke von bekannter Zusammensetzung oder ein Oxyd oder ein genau bekanntes Oxydgemenge.

Die Verschlackungsprüfung wird wie folgt ausgeführt:

Die Steinprobe wird auf einen inmitten des Ofens stehenden Kohlestempel von 25 mm Durchmesser zentrisch aufgesetzt. Der Prüfkörper soll sich in Höhe

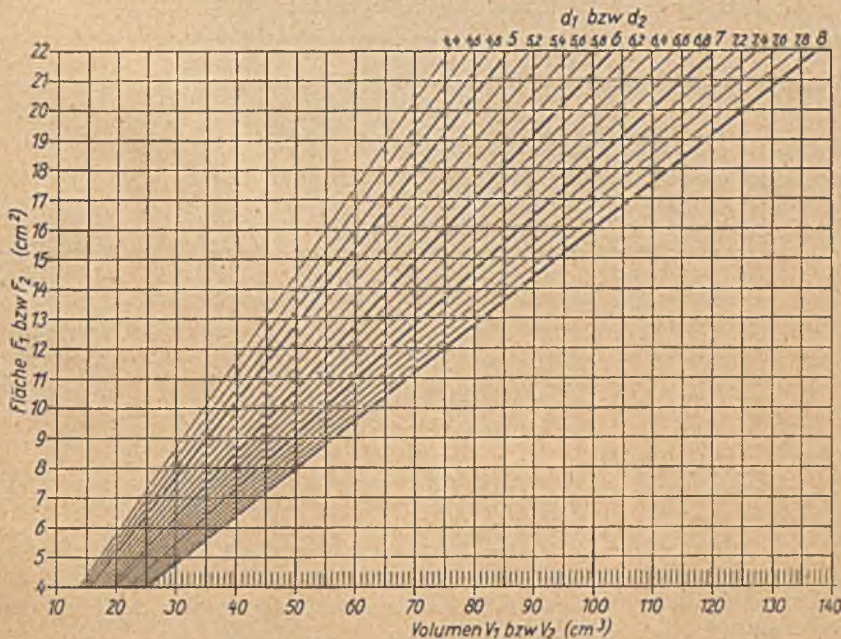


Abb. 3.

Hilfstabelle zur Ermittlung von J_1 und J_2

a_1 bzw. a_2	J_1 bzw. J_2	a_1 bzw. a_2	J_1 bzw. J_2
0,1	1,5	1,9	28,9
0,2	3,0	2,0	30,4
0,3	4,6	2,1	31,9
0,4	6,1	2,2	33,5
0,5	7,6	2,3	35,0
0,6	9,1	2,4	36,5
0,7	10,6	2,5	38,0
0,8	12,2	2,6	39,5
0,9	13,7	2,7	41,1
1,0	15,2	2,8	42,6
1,1	16,7	2,9	44,1
1,2	18,2	3,0	45,6
1,3	19,8	3,1	47,1
1,4	21,3	3,2	48,7
1,5	22,8	3,3	50,2
1,6	24,3	3,4	51,7
1,7	25,9	3,5	53,2
1,8	27,4		

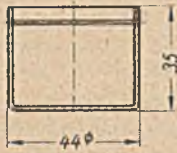
Einspruchsfrist bis 10. September 1930
(Einspruchsschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)



Abb. 4.



Abb. 5.



der heißesten Zone befinden. Dann wird auf die Verschlackungstemperatur erhitzt. Eine abgewogene Menge des feingemahlten Angriffstoffes wird im Laufe einer Viertelstunde gleichmäßig in kleinen Mengen durch ein feuerfestes Rohr mit Trichter möglichst quantitativ aufgestreut. Sobald die aufgebrauchte Stoffmenge geschmolzen ist, wird weiter auf die Probe aufgestreut. Nach Aufgabe der letzten Menge wird die Temperatur noch eine Viertelstunde eingehalten, um der Schlacke Gelegenheit zu geben, abfließen zu können.

Durch Wägung und Volumenbestimmung vor und nach der Verschlackung wird die prozentuale Gewichts- und Volumenänderung des Prüfkörpers bestimmt.

Der erkaltete Probekörper wird so durchsägt, daß die Mittellachse des Prüfzylinders in einer Schnittfläche liegt. Dann wird die Tränkung mit Schlacke durch Ausplanimetrieren der von Schlacke benetzten Fläche wie beim Verfahren V.B.T. bestimmt.

Erläuterungen: 1. Die Werte sind als Mittel von mindestens zwei Bestimmungen anzugeben, abgerundet auf ganze Zahlen.

2. Das Ausbohren der Probekörper erfolgt mittels Diamanthohlbohrer, das Glattschleifen mit Schmirgelscheibe.

3. Die Bewertung der Schlackenbeständigkeit eines Steines erfolgt zunächst nach der Höhe des prozentualen Gewichts- bzw. Volumenverlustes. Aus dem Vergleich beider Zahlen kann man folgende Schlüsse ziehen: Ist der Gewichtsverlust etwa gleich dem Volumenverlust, so ist der Stein nur oberflächlich abgetragen worden und die Durchtränkung ist gering. Ist der Gewichtsverlust kleiner

als der Volumenverlust, so hat sich der Stein stärker mit Schlacke durchtränkt. Ist der Gewichtsverlust größer als der Volumenverlust, so hat sich der Stein innerhalb der Schlackenhaut aufgebläht.

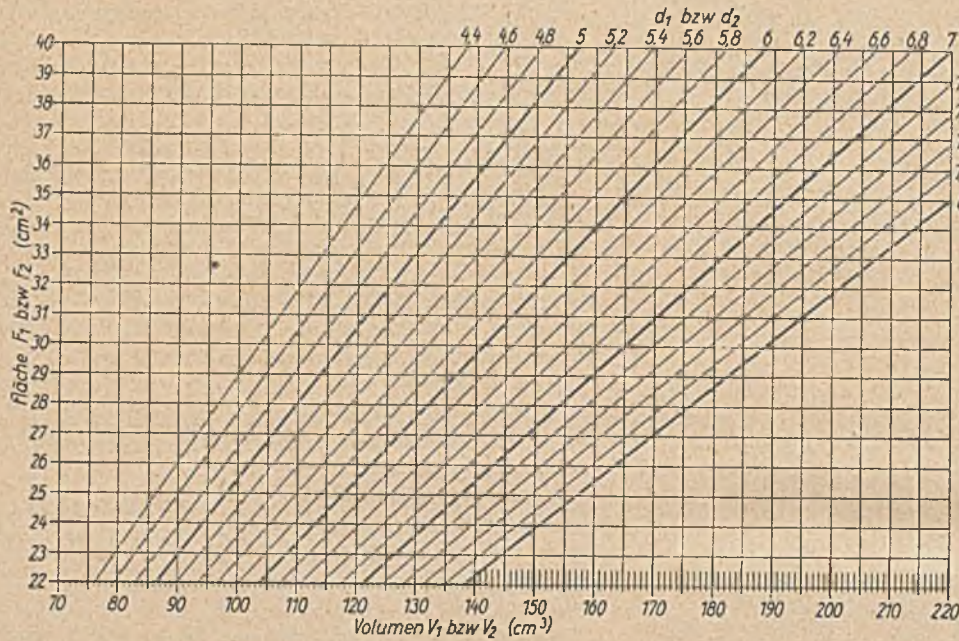


Abb. 6.

Einspruchsfrist bis 10. September 1930
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

Juni 1930.

<p>Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe</p> <p>Bestimmung des Widerstandes gegen schroffen Temperaturwechsel (Temperatur-Wechsel-Beständigkeit TWB)</p> <p>a) Normalstein-Verfahren – b) Zylinder-Verfahren</p>	<p>NOCH NICHT ENDGÜLTIG</p> <p>DIN</p> <p>Entwurf 1</p> <p>E 1068</p>
---	--

Gegenstand dieser Prüfung ist die Bestimmung des Widerstandes feuerfester Baustoffe gegen Temperaturwechsel. Er wird bestimmt, indem man diese wiederholt schnellen Temperaturwechsel aussetzt.

a) Normalstein-Verfahren
(Verfahren mit ganzen Steinen)

1. Als Prüfkörper sind zu verwenden: Normalsteine nach DIN 1081 vom Format D 65 (250 × 125 × 65 mm) oder aus Formsteinen herausgesägte bzw. geschnittene Körper gleicher Größe.

Die Steine werden im Anlieferungszustande untersucht und vor Beginn der Untersuchung bei 105 bis 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

2. Die Prüfkörper werden in einem indirekt be-

heizten Ofenraum, dessen Wand- oder Türöffnung ausfüllend, so eingesetzt, daß das eine Kopfende zu etwa 1/3 der Steinlänge in den Ofenraum hineinragt, die Mitte in einem Rahmen aus feuerfestem Material steckt, während das rückwärtige Drittel der Steine der kühlenden Außenluft ausgesetzt bleibt.

3. Der Ofenraum muß eine dauernd gleichmäßige Temperatur von 950° haben. Die Temperaturmessung wird mittels Thermoelements vorgenommen. Ein das Thermoelement schützendes einseitig geschlossenes feuerfestes Rohr liegt in einer Aussparung des Türrahmens (Abb. 7) unmittelbar oberhalb der Mitte der zu prüfenden Steine so, daß die Kuppe mit der Vorderfläche der Steine abschneidet.

Die Prüfkörper bleiben für 50 Minuten im Prüfofen. In dieser Zeit soll die Prüftemperatur möglichst eingehalten werden. Sie werden dann mittels einer Zange herausgenommen und mit dem erhitzten rotglühenden Kopfende 3 Minuten lang 5 cm tief in fließendes kaltes Wasser getaucht. Man läßt dann den Stein 5 Minuten lang an der Luft abdampfen. Darauf wird er wieder für 50 Minuten in den Ofen eingesetzt, dann von neuem abgeschreckt usw.

4. Die Prüfung gilt als beendet, wenn mindestens 50% der dauernd erhitzten und abgeschreckten Kopffläche des Prüfkörpers abgeplatzt sind. Die Zahl der so ausgehaltenen Abschreckungen gilt als Maßstab für die Temperaturwechselbeständigkeit.

5. Beginn, Art, Größe und Verlauf der Rissebildung und Abspaltung wird festgestellt. Die Zahl der Abschreckungen, bei der 25% der Kopffläche abgesplittert sind, ist zu erfassen. Bricht der Stein im Querriß durch, so ist dies besonders zu vermerken.

Eine kurze Beschreibung der Zerstörungerscheinungen und der Beschaffenheit des Steingefüges bei Beendigung des Versuches ist dem Untersuchungsbefund beizufügen.

6. Die Abschreckzahl wird angegeben als Mittel von 4 untersuchten Prüfkörpern.

Erläuterungen:

Zur Vorbemerkung.

Dieses Verfahren soll hauptsächlich zur Beurteilung solcher feuerfesten Baustoffe herangezogen werden, die im Durchschnitt mindestens 3 Abschreckungen aushalten.

Zu 1.

Abweichungen von dem genannten Maße nach unten bis auf $230 \times 115 \times 60$ mm sind zulässig. Die Abmessungen des Prüfkörpers müssen im Untersuchungsbericht angegeben werden. Das Herausarbeiten der Prüfkörper aus größeren Formsteinen muß so vorsichtig erfolgen, daß Beschädigungen des Steingefüges vermieden werden.

Die Steine werden im Anlieferungszustand untersucht, aber vor Beginn der Untersuchung bei 105 bis 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Zu 2.

Art des Ofens (bleibt noch offen).

Zu 2—3.

Der Prüfkörper muß beim Herausnehmen und Einsetzen in den Ofen bzw. beim Abschrecken vorsichtig behandelt werden, so daß Erschütterungen und Beschädigungen vermieden werden. Belastung der Prüfung nach der Abschreckung oder eine andere mechanische Behandlung ist unstatthaft.

Zu 4.

Diejenige Abschreckung, bei der die Prüfung in der angegebenen Weise beendet wird, ist mitzuzählen. Wird der Prüfkörper jedoch beim Einsetzen in den Ofen zerstört, so gilt dies nicht als ausgehaltene Abschreckung.

Zu 5.

Die Beschreibung der Rissebildung und sonstiger Zerstörungerscheinungen des Steingefüges erfolgt in nachstehender Weise:

a) Rißbildung:

l = leichte Oberflächenrisse

m = in die Steine hineingehende Risse

s = starke klaffende Risse

b) Zerstörungerscheinungen:

e = Ecke abgeplatzt

sch = Ecken und Kanten schalenförmig um den Kopf abgeplatzt

q = im Querriß auseinandergefallen.

c) Gefügebeschaffenheit:

fest

bröcklich.

Zur Ermittlung des Prozentsatzes der abgesplitterten Kopffläche wird der Probekörper mit dem erhitzten und abgeschreckten Kopfende auf ein 125×65 mm großes Drahtgitter gelegt, das 100 Maschen enthält. Der eingetretene Verlust kann dann unmittelbar abgeschätzt werden.

Zu 6.

Der Beginn der Rissebildung ist allein ebenso wie der eingetretene Gewichtsverlust nach einer bestimmten Zahl von Abschreckungen kein Maßstab für die Temperaturwechselbeständigkeit des Steines.

b) Zylinder-Verfahren

(Verfahren an Steinzyklindern)

1. Als Prüfkörper werden Zylinder von den Maßen 35 mm Durchmesser und 65 mm Höhe verwendet, die durch Bohren mit dem Diamantbohrer aus den Steinen gewonnen werden. Die Grundflächen der Zylinder sind glatt zu schleifen.

Die Steine werden im Anlieferungszustand untersucht. Die Prüfkörper sind vor Beginn der Untersuchung bei 105 bis 110° bis zur Gewichtskonstanz zu trocknen.

2. Die Prüfkörper werden in einem indirekt beheizten Ofenraum, der eine dauernd gleichmäßige Temperatur von 950° haben muß, 15 Minuten lang erhitzt. Die Temperaturmessung erfolgt mittels eines Thermoelements, welches durch ein feuerfestes Rohr geschützt ist. Die Heißblotstelle des Thermoelements muß in gleicher Höhe und inmitten der Prüfkörper liegen. Dann werden die Prüfkörper ganz in kaltem

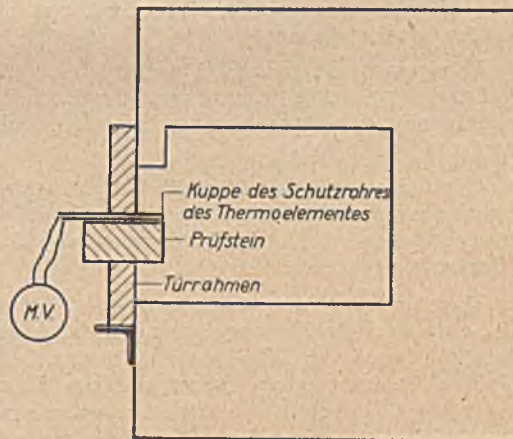


Abb. 7.

fließendem Wasser 3 Minuten lang abgeschreckt. Nach dem Abschrecken werden die Zylinder 10 Minuten lang angewärmt, bis das Wasser verdampft ist.

3. Die Erhitzung und Abschreckung wird so oft wiederholt, bis der Prüfkörper zerspringt. Die Zahl der so ausgehaltenen Abschreckungen gilt als Maßstab für die Temperaturwechselbeständigkeit.

4. Beginn und Art der klaffenden Risse und die Anzahl und Größe der Stücke, in die der Prüfkörper zerspringt, wird festgestellt. Eine kurze Beschreibung der Zerstörungerscheinungen und der Beschaffenheit des Steingefüges (fest oder bröcklich) bei Beendigung des Versuches ist dem Untersuchungsbefund beizufügen.

5. Zu jeder Untersuchung sind aus 3 Steinen je 2 Proben zu entnehmen. Die Abschreckzahlen werden angegeben als Mittel von diesen 6 Einzelversuchen. Die Zahlen gelten als Maßstab für die Temperaturwechselbeständigkeit.

Erläuterungen:

Zu 1.

Diese Prüfung der Zylinder gibt höhere Abschreckzahlen als sie an ganzen Steinen erhalten werden. Das Verfahren ist deshalb auch für sehr spröde Steine brauchbar.

Juni 1930

Zu 2.

Beim Herausnehmen und Einsetzen des Prüfkörpers in den Ofen, sowie beim Abschrecken müssen Beschädigungen vermieden werden.

Zu 3.

Diejenige Abschreckung, bei der die Prüfung in der angegebenen Weise beendet wird, ist mitzuzählen. Wird der Prüfkörper jedoch beim Einsetzen in den Ofen zerstört, so gilt dies nicht als ausgehaltene Abschreckung.

Noch nicht endgültig

Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe Nachschwinden und Nachwachsen

DIN

Entwurf 2

E 1066

Nachschwinden und Nachwachsen beim Erhitzen sind diejenigen Volumen- bzw. Längenänderungen feuerfester Erzeugnisse, die nach dem Erhitzen auf hohe Temperaturen bestehen bleiben. Dieses Verhalten ist zu unterscheiden von der Wärmeausdehnung und umkehrbaren Längenänderung infolge vorübergehender Umwandlung von Einzelbestandteilen in andere Formen.

Die Prüfung auf Nachschwinden und Nachwachsen geschieht an Probekörpern mit mindestens zwei planparallelen Flächen, deren Abstand voneinander etwa 10 cm und deren Querschnitt 9 bis 11 cm² betragen soll.

Die Probekörper werden aus den Steinen durch Schweißen oder Herausbohren gewonnen. Die für die Messung erforderlichen planparallelen Flächen sind durch Schleifen zu glätten.

Die Längenmessung erfolgt vor und nach dem Brennen mit der Schublehre, und zwar durch Anlegen der Schublehre an mindestens drei verschiedenen Stellen der planparallelen Flächen.

Das Nachwachsen oder Nachschwinden wird in Prozenten der ursprünglichen Länge berechnet und als Mittel aus den drei Messungen abgerundet auf die erste Dezimale angegeben.

Die Volumenmessung erfolgt vor und nach dem Brennen nach dem Quecksilberverdrängungsverfahren, nachdem im Normblatt DIN 1065 S. 2 beschriebenen Verfahren (Verfahren zur Bestimmung des Rauminhaltes V eines Körpers). Aus der Volumenänderung berechnet sich die lineare Nachschwindung nach der Formel:

Juni 1930

$$100 \cdot \left(1 - \sqrt[3]{\frac{V_1}{V_0}} \right)$$

das lineare Nachwachsen nach der Formel:

$$100 \cdot \left(\sqrt[3]{\frac{V_1}{V_0}} - 1 \right)$$

Hierbei ist:

V_1 = das Volumen des Körpers nach dem Brand
 V_0 = das ursprüngliche Volumen des Körpers vor dem Versuch.

Die gefundenen Werte werden in Prozenten der ursprünglichen Abmessungen abgerundet auf eine Dezimale angegeben.

Die Prüfkörper werden bei den in den Gütenormen DIN ... festzusetzenden Temperaturen und Zeiten gebrannt. Das Brennen der Proben geschieht in Brennkapseln in einem Gasofen. Der Einbau der Kapseln und der Probekörper geschieht derart, daß sie allseitig von der Wärme gleichmäßig umspült werden.

Die Temperaturmessung erfolgt mittels thermoelektrischen oder Teilstrahlungs-pyrometers an der Kuppe eines bis in die Mitte der Kapsel reichenden Pyrometerrohres. Die Temperatursteigerung soll von Rotglut an 10° in der Minute betragen.

Mit dem Prüfungsbericht sind außer den Zahlen für das Nachschwinden und Nachwachsen auch Angaben über äußerlich sichtbare Veränderungen des Probekörpers zu machen (Auftreten von Rissen, Absanden oder Zermürben, Ausschmelzungen, Verglasung der Oberfläche, Verziehen).

Einspruchsfrist bis 10. September 1930
(Einspruchszuschriften in doppelter Ausfertigung erbeten)

Demnächst erscheinende und neu erschienene Normblätter:

- DIN 1000 — Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken,
DIN 1074 — Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für hölzerne Brücken,
DIN 1075 — Berechnungsgrundlagen für massive Brücken,
DIN 1076 — Richtlinien für die Überwachung und Prüfung eiserner Straßenbrücken,

- DIN 1064 — Prüfverfahren für feuerfeste Baustoffe. Erweichen bei hohen Temperaturen unter Belastung (Druck-Feuer-Beständigkeit D.F.B.),
DIN 1065 — — Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität,
DIN 1067 — — Bestimmung der Druckfestigkeit bei Zimmertemperatur,
DIN 1086 — Gütenormen für feuerfeste Baustoffe, Allgemeines und Abweichungsgrenzen.

Bestellungen werden beim Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14, Dresdenerstraße 97, entgegengenommen.