

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

13. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 10. Juni 1960	Nummer 65
--------------	---	-----------

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBI. NW.) aufgenommen werden.

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
23231	13. 5. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau DIN 18505 — Leichtziegel, Leichtziegelplatten	1537
23234	13. 5. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau DIN 4241 — Kugelschlagprüfung von Gas- und Schaumbeton	1543/44
23237	13. 5. 1960	RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau DIN 52612 Bl. 1 und Bl. 2 — Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät	1549

I.

23231

DIN 18505 — Leichtziegel, Leichtziegelplatten

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 13. 5. 1960
— II A 4 — 2.340 Nr. 837/60

1 Vom Fachnormenausschuß Bauwesen ist das Normblatt

DIN 18505 (Ausgabe Januar 1960) — Leichtziegel, Leichtziegelplatten — Anlage

erstmalig aufgestellt worden, das Maße, Vorzugsgrößen, Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfverfahren und Gütesicherung der Leichtziegel und Leichtziegelplatten behandelt.

Die Bauaufsichtsbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen werden unter Bezugnahme auf Nr. 1.5 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 (MBI. NW. S. 801 / SMBI. NW. 2323) auf dieses Normblatt hingewiesen.

Ziegel nach diesem Normblatt sind für unbelastetes Mauerwerk, z. B. leichte Trennwände, Ausfachungen von Tragwerken und Bekleidungen, bestimmt.

2 Zur Gütesicherung sind mindestens halbjährliche Prüfungen durch eine anerkannte Materialprüfungsanstalt vorgesehen, wenn nicht eine laufende Überwachung im Rahmen des „Güteschutz Ziegelindustrie Nordrhein-Westfalen

e.V.*)“ durchgeführt wird (vgl. RdErl. v. 23. 1. 1959 — MBI. NW. S. 281 / SMBI. NW. 23231).

3 Bis zur gesetzlichen Einführung der Krafteinheit „Kilopond“ im Gegensatz zur Masseneinheit „Kilogramm“ entsprechen die im Abschnitt 3.4 mit kp/cm^2 angegebenen Festigkeitswerte den bisher in kg/cm^2 angegebenen Festigkeitswerten.

4 Das Normblatt DIN 18505 und dieser RdErl. sind in die Nachweisung B, Anlage 2 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBI. NW. S. 2333 / SMBI. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 — Anl. 18) unter II a 11 aufzunehmen.

An die Regierungspräsidenten,
den Minister für Wiederaufbau — Außenstelle Essen —,
die Bauaufsichtsbehörden,
das Landesprüfamt für Baustatik,
die kommunalen Prüfümter für Baustatik,
Prüfingenieure für Baustatik,
staatlichen Bauverwaltungen,
Bauverwaltungen der Gemeinden und Gemeindeverbände.

*) Essen-Kray, Am Zehnthof 197/203.

Leichtziegel**Leichtziegelplatten****DIN 18 505**

Ziegel nach dieser Norm sind für unbelastetes Mauerwerk (z. B. gemauerte leichte Trennwände entsprechend DIN 4103 — Leichte Trennwände; Richtlinien für die Ausführung —), Ausfachungen von Tragwerken (z. B. aus Stahl, Stahlbeton, Holz) und Verkleidungen (z. B. Wärmedämmungen, Ummantelungen von Tragwerken) bestimmt.

Mauerziegel für belastetes Mauerwerk entsprechend DIN 1053 — Mauerwerk; Berechnung und Ausführung — sind in DIN 105 — Mauerziegel; Vollziegel und Lochziegel — genormt.

Maße in mm

1 Ziegelmaße und Vorzugsgrößen

Die Maße der Leichtziegel und Leichtziegelplatten sind in Tabelle 1 angegeben. Sie entsprechen DIN 4172 „Maßordnung im Hochbau“. In der Regel sind die in der Tabelle 2 angegebenen Vorzugsgrößen herzustellen und zu verwenden.

Tabelle 1

Art	Abmessung	Nennmaß	Kleinstmaß	Größtmaß
Leichtziegel	Länge	240	234	246
		115	111	119
	Breite	175	170	180
		240	234	246
	Höhe	52	50	54
		71	69	73
		115	111	119
		240	234	246
Leichtziegelplatten	Länge ¹⁾	320	312	328
		490	480	500
		990	975	1005
	Breite ²⁾	175	170	180
		240	234	246
		320	312	328
	Dicke	40	38	42
		50	48	52
		60	57	63
		70	67	73
		80	76	84

2 Bezeichnung

2.1 Für die verschiedenen Leichtziegelarten und Leichtziegelplattenarten gelten folgende Kurzzeichen:

Mz = Voll-Leichtziegel
 HLz = Hochloch-Leichtziegel
 LLz = Langloch-Leichtziegel
 Mp = Voll-Leichtziegelplatte
 HLP = Hochloch-Leichtziegelplatte
 LLp = Langloch-Leichtziegelplatte

¹⁾ Verkrümmung zwischen zwei Ecken nach oben, unten und nach der Seite $\leq 0,015$ der Länge

²⁾ Verkrümmung zwischen einer Ecke und der Wandflucht $\leq 0,03$ der Breite

Tabelle 2 Vorzugsgrößen

Art	Vorzugsgröße	Länge	Breite	Höhe (Dicke)
Leichtziegel	Normalformat NF	240	115	71
	1 1/2 Normalformat 1 1/2 NF	240	115	115
	Blockformat BF	240	240	240
Leichtziegelplatten	F 60	320	240	60
	F 80	320	240	80

Zugehörige Größt- und Kleinstmaße siehe Tabelle 1.

2.2 Ziegelrohgewichte siehe Abschnitt 3.3**2.3 Beispiele:**

Bezeichnung eines Langloch-Leichtziegels (LLz) von der Rohgewichte 0,8 kg/dm³, Länge $\times$ Breite $\times$ Höhe = 240 mm $\times$ 115 mm $\times$ 71 mm:

Langloch-Leichtziegel
 LLz 0,8 — 240 $\times$ 115 $\times$ 71 DIN 18 505

oder:

Kurzbezeichnung für den vorstehend bezeichneten Langloch-Leichtziegel (Normalformat NF):

LLz 0,8 — NF DIN 18 505

Bezeichnung einer Langloch-Leichtziegelplatte (LLp) von der Rohgewichte 0,6 kg/dm³, Länge $\times$ Breite $\times$ Höhe = 320 mm $\times$ 240 mm $\times$ 60 mm:

Langloch-Leichtziegelplatte
 LLp 0,6 — 320 $\times$ 240 $\times$ 60 DIN 18 505

oder:

Kurzbezeichnung für die vorstehend bezeichnete Langloch-Leichtziegelplatte (F 60):

LLp 0,6 — F 60 DIN 18 505

3 Anforderungen**3.1 Allgemeines**

3.11 Leichtziegel und Leichtziegelplatten werden aus Ton, Lehm oder tonigen Massen geformt und gebrannt. Die tonigen Massen dürfen gemagert und porosiert werden.

3.12 Als Leichtziegel und Leichtziegelplatten dürfen nur solche Steine und Platten bezeichnet werden, die der stofflichen Zusammensetzung nach Abschnitt 3.11 entsprechen.

3.13 Leichtziegel und Leichtziegelplatten müssen den Abmessungen und Anforderungen nach den Abschnitten 1 und 3 entsprechen.

3.2 Art und Gestalt

3.21 Leichtziegel und Leichtziegelplatten sollen die Gestalt eines von Rechtecken begrenzten Körpers haben.

Besondere Formgebungen zur Verbesserung des Verbandes (z. B. Nut und Feder, Verfälschung), zur Aufnahme von Bewehrungen usw. sowie Griffleisten sind nach Wahl des Herstellers zulässig.

3.22 Die Leichtziegel und Leichtziegelplatten können gelocht werden (Langlochung und Hochlochung). Art, Größe und Verteilung der Löcher bleiben dem Hersteller überlassen; die Lagerflächen müssen sich aber einwandfrei vermörteln lassen.

3.3 Ziegelrohgewichte

Für die Ziegelrohgewichte für Leichtziegel und Leichtziegelplatten gelten folgende Mittelwerte:

- ≧ 0,60 kg/dm³ (größter Einzelwert 0,70 kg/dm³)
- ≧ 0,80 kg/dm³ (größter Einzelwert 0,90 kg/dm³)
- ≧ 1,00 kg/dm³ (größter Einzelwert 1,10 kg/dm³)

3.4 Festigkeiten der Leichtziegel und Leichtziegelplatten

3.41 Die Leichtziegel müssen eine mittlere Druckfestigkeit von
= 25 kp/cm² (kleinster Einzelwert 20 kp/cm²) aufweisen.

3.42 Leichtziegelplatten müssen beim Biegeversuch eine Biege-
kraft von 50 kp aufnehmen können (kleinster Einzelwert 40 kp).

3.5 Gehalt an schädlichen Stoffen

Leichtziegel und Leichtziegelplatten sollen frei von Stoffen sein, die späteres Abblättern und schädliches Ausblühen verursachen.

4 Kennzeichnung

Die Leichtziegel und Leichtziegelplatten sind mit DIN 18 505 und einem Werkszeichen (Herstellerzeichen) zu kennzeichnen.

5 Prüfverfahren

5.1 Probenahme

Die Probenahme ist entsprechend DIN 105 durchzuführen.

5.2 Prüfung der Abmessungen und Form

Für die Prüfung der Abmessungen und Form gilt DIN 105.

5.3 Prüfung der Ziegelrohgewichte

Die Ziegelrohgewichte ist entsprechend DIN 105 zu bestimmen.

5.4 Prüfung der Festigkeit

5.41 Die Druckfestigkeit von Leichtziegeln ist entsprechend DIN 105 zu bestimmen.

5.42 Die Biegefestigkeit von Leichtziegelplatten wird an 5 luft-trockenen Platten ermittelt.

Die einzelne Platte ist flachliegend zu prüfen, wobei sie beweglich auf zwei Stützen gelagert und in der Mitte über eine 20 mm breite Biegeschneide gleichlaufend zum Auflager belastet wird. Die Stützweite ist gleich der Plattenlänge abzüglich 50 mm. Die Belastung ist stetig so zu steigern, daß sie in einer Sekunde um ≈ 1 kp zunimmt.

6 Prüfzeugnis (Prüfbericht)

Das Prüfzeugnis soll unter Hinweis auf diese Norm folgende Angaben enthalten:

- a) Beschreibung der Art und das Datum der Probenahme,
- b) Skizze oder Beschreibung, aus der auch Art und Maße, Löcher und Stege, Falze usw. hervorgehen,
- c) Maße der Ziegel,
- d) Ziegelrohgewichte, Einzelwerte und daraus errechnete Mittelwerte,
- e) Festigkeiten, Einzelwerte und daraus errechnete Mittelwerte,
- f) Feststellung der Normbezeichnung nach Abschnitt 2.

7 Gütesicherung

Prüfung nach den Abschnitten 5.2 bis 5.4 sind mindestens halbjährlich durch eine anerkannte Materialprüfungsanstalt vorzunehmen, wenn nicht eine laufende Überwachung im Rahmen einer anerkannten Gütesicherung durchgeführt wird.

— MBI. NW. 1960 S. 1537.

23234

DIN 4241 — Kugelschlagprüfung von Gas- und Schaumbeton

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 13. 5. 1960
— II A 4 — 2.75 Nr. 1461/60

Vom Deutschen Ausschuß für Stahlbeton ist das Normblatt

Anlage

DIN 4241 (Ausgabe Juli 1959) — Kugelschlagprüfung von Gas- und Schaumbeton; Richtlinien für die Anwendung — Anlage —

aufgestellt worden, auf das die Bauaufsichtsbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen unter Bezugnahme auf Nr. 1.5 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 (MBI. NW. S. 801 / SMBI. NW. 2323) hingewiesen werden. Das Normblatt wird als Anlage bekanntgegeben.

Das Normblatt DIN 4241 ist in Anlehnung an das Normblatt DIN 4240 (Ausgabe September 1954) — Kugelschlagprüfung von Beton mit dichtem Gefüge —¹⁾ aufgestellt worden.

Die Kugelschlagprüfung soll den Nachweis der Druckfestigkeit nach Abschn. 7.2 des Normblattes DIN 4164 — Gas- und Schaumbeton; Richtlinien für Herstellung, Verwendung und Prüfung —²⁾ und Abschn. 10.13 des Normblattes DIN 4223 — Bewehrte Dach- und Deckenplatten aus dampfgehärtetem Gas- und Schaumbeton —³⁾ nicht ersetzen, sondern nur ergänzen. Sie eignet sich insbesondere für eine wirkungsvollere Eigenüberwachung der Betondruckfestigkeit im Werk und auf der Baustelle. Außerdem kann mit dieser Prüfungsart beim Auftreten von Schäden infolge ungenügender Betongüte festgestellt werden, inwieweit die anderen Bauteile, an denen sich keine Schäden gezeigt haben, als hinreichend tragfähig angesehen werden können.

Das Normblatt DIN 4241 und dieser RdErl. sind in die Nachweisung B, Anlage 2 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBI. NW. S. 2333 / SMBI. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 — Anl. 18) unter III c 6 aufzunehmen. In der Nachweisung A, Anlage 1 (bzw. 17) zum vorgen. RdErl. ist unter III 4 in Spalte 7 auf diesen RdErl. hinzuweisen.

An die Regierungspräsidenten,
den Minister für Wiederaufbau — Außenstelle Essen —,
die Bauaufsichtsbehörden,
das Landesprüfamt für Baustatik,
die kommunalen Prüfämter für Baustatik,
Prüfingenieure für Baustatik,
staatlichen Bauverwaltungen,
Bauverwaltungen der Gemeinden und Gemeindeverbände.

¹⁾ Als Hinweis für die Bauaufsichtsbehörden bekanntgegeben mit RdErl. v. 13. 7. 1955 (MBI. NW. S. 1417 / SMBI. NW. 23234)

²⁾ Bauaufsichtlich nicht eingeführt

³⁾ Bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht mit RdErl. v. 6. 11. 1959 (MBI. NW. S. 2875 / SMBI. NW. 23232)

Kugelschlagprüfung von Gas- und Schaumbeton

Richtlinien für die Anwendung

DIN 4241

1 Allgemeines

1.1 Anwendung

Die Festigkeit von Gas- und Schaumbeton ist nach Abschnitt 7 von DIN 4164, Ausgabe 10. 1951, „Gas- und Schaumbeton, Richtlinien für die Herstellung, Verwendung und Prüfung“ an Würfeln nachzuweisen, die aus den zu prüfenden Bauteilen zu entnehmen sind. Der Aufwand für diese Prüfung ist beträchtlich.

Es besteht deshalb ein Bedürfnis, die Festigkeit von Gas- und Schaumbeton zerstörungsfrei mit einem möglichst einfachen Verfahren festzustellen. Es lag nahe, hierbei auf die Kugelschlagprüfung zurückzugreifen, wie sie nach DIN 4240 für Beton mit dichtem Gefüge bereits eingeführt ist.

1.2 Ziel der Prüfung

Überprüfung der Gleichmäßigkeit der Güte von Gas- und Schaumbeton und Abschätzung ihrer Druckfestigkeit im Herstellerwerk, auf dem Lager und auf der Baustelle ohne Zerstörung der geprüften Werkstücke. Diese Prüfung soll die Festigkeitsprüfung nach DIN 4164 ergänzen, sie aber nicht ersetzen.

1.3 Geräte¹⁾

1.31 Federhammer (Baumann)²⁾

1.32 Pendelhammer (Einbeck)³⁾

Kugelschlaghammer (Übersicht)

	Federhammer halber Schlag	Pendelhammer halber Schlag
Schlagarbeit (kgcm)	12,5	68,5
Veränderung der Schlagarbeit durch	Spannweg der Feder 2,5 cm	Fallwinkel 90° Fallhöhe 35 cm
Durchmesser der Prüfkugel (mm) (Sonderausführung für Gas- und Schaumbeton)	20	35

1.33 Meßgeräte

Die erzeugten Kugeleindrücke werden mit Meßgeräten ausgemessen, die eine Ablesung des Eindruckdurchmessers mit einer Genauigkeit von 0,2 mm beim Federhammer bzw. 0,5 mm beim Pendelhammer erlauben. Als zweckmäßig haben sich erwiesen handelsübliche Ableselupen mit etwa 6facher Vergrößerung, in die ein Anlegemaßstab mit eingetzter Strichteilung (Teilung 0,1 bis 0,2 mm) eingebaut ist. Der erforderliche Meßbereich ist für den Federhammer ≈ 15 mm, für den Pendelhammer ≈ 25 mm. Beim Pendelhammer können auch Anlegemaßstäbe, Meßkeile u. a. benutzt werden.

¹⁾ Genauere Beschreibung in „Die Kugelschlagprüfung von Beton“, K. Gaede, Heft 107 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton 1952, Vertrieb durch Verlag W. Ernst und Sohn, Berlin.

²⁾ Lieferung z. B. durch Fa. Karl Frank GmbH, Meßwerkzeug- und Prüfmaschinenbau, Weinheim-Birkenau (Bergstraße).

³⁾ Lieferung z. B. durch Herrn Karl August Einbeck, Berat. Ing. für das Bauwesen, Coburg, Bergstraße 7 d.

⁴⁾ Eine Anweisung hierzu ist in Heft 107 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton 1952, S. 17 bis 23, Vertrieb durch Verlag W. Ernst und Sohn, Berlin, enthalten. Wegen der Schwierigkeit des Justierens empfiehlt es sich, hiermit die Herstellerfirma oder eine Materialprüfanstalt zu beauftragen.

2 Durchführung der Kugelschlagprüfung mit dem Federhammer

2.1 Der Probekörper soll mindestens je 10 cm dick, breit und lang sein und zwei parallele, ebene Begrenzungsflächen haben. Er ist für den Kugelschlagversuch mit einer dieser ebenen Flächen auf eine feste Unterlage (Betonfußboden, Betonblock von $\geq 0,5$ m³) mit ebener waagerechter Oberfläche zu legen.

2.2 Der Federhammer ist auf „halbe“ Schlagarbeit (12,5 kgcm) einzustellen.

Die Schlagenergie des Federhammers (halber Schlag) ist in angemessenen Zeitabständen nachzuprüfen. Der Hammer ist nötigenfalls zu justieren⁴⁾.

Der statische Auslösedruck des Federhammers, der gleichzeitig zu bestimmen ist, soll 30 kg nicht überschreiten.

2.3 Der Durchmesser der Prüfkugel ist 20 mm.

2.4 Vor dem Anbringen der Kugeleindrücke empfiehlt sich eine kurze Bearbeitung der Oberfläche der Probekörper mit einem Handschleifstein. Dabei füllen sich die an der Oberfläche befindlichen Poren mit Schleifstaub. Hierdurch erhält man klare und gut ausmeßbare Eindrücke.

2.5 Auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen des Probekörpers sind mindestens je 5, zusammen also 10 Eindrücke mit dem Kugelschlaghammer zu machen. Der Kugelschlaghammer ist dabei mit der Prüfkugel auf die waagerechte Oberfläche zu setzen; durch gleichmäßig gesteigerten Druck auf das halbkugelförmige Ende ist der Hammer so weit herunterzudrücken, bis die Feder ausgelöst wird und den Schlag ausübt. Die Eindrücke sind möglichst gleichmäßig über die Fläche zu verteilen. Erkennbare Fehlstellen sind zu vermeiden. Die Eindrücke sollen mindestens 3 bis 4 cm von den Kanten entfernt sein.

2.6 Die Durchmesser d der Kugeleindrücke sind mit einer Meßlupe (Meßbereich ≈ 15 mm) mit einer Genauigkeit von 0,2 mm abzulesen, und zwar in zwei zueinander senkrechten Richtungen. Wenn die beiden abgelesenen Durchmesser eines Eindrucks mehr als 20% voneinander abweichen, soll der Eindruck nicht berücksichtigt werden.

2.7 Die in der Tabelle 1 angegebenen W/d -Werte für den Federhammer gelten für lufttrockenen Gas- oder Schaumbeton bei senkrecht von oben nach unten geführtem Schlag. Wird der Hammer waagrecht oder von unten nach oben gerichtet benutzt, so ist der Einfluß der Schwere zu berücksichtigen, und zwar ist bei dem zu verwendenden halben Schlag bei waagerechter Hammerstellung ein Abzug von 10%, beim Schlag von unten nach oben ein solcher von 20% von den W -Werten zu machen.

Für den bei Untersuchung eines Betons festgestellten Eindruckdurchmesser d (als Mittel aus mindestens 10 Eindrücken) gibt die Tabelle 1 den Mittelwert der zu erwartenden Würfeldruckfestigkeit W_m an. Diese Festigkeit wird mit 50prozentiger Wahrscheinlichkeit erreicht, d. h. ebensooft über- wie unterschritten.

Da für die Beurteilung der Tragfähigkeit und Sicherheit von Bauteilen die vorhandene Mindestfestigkeit maßgebend ist, ist auch hierfür ein Wert $W_{90\%,0}$ angegeben, der mit hoher Wahrscheinlichkeit (90%) erreicht oder überschritten wird. Nur in 10% aller Fälle würde man damit rechnen müssen, daß die tatsächliche Würfeldruckfestigkeit noch — um einen im allgemeinen nur geringen Betrag — niedriger ausfällt als $W_{90\%,0}$.

Beispiel:

Ist an einer Gasbetonprobe mit dem Federhammer (halber Schlag) der mittlere Durchmesser der Kugeleindrücke mit 9,8 mm ermittelt worden, so liest man bei dem nächsten in Tabelle 1 angegebenen Eindruckdurchmesser von 10,0 mm ab: Wahrscheinlicher Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit $W_m = 40$ kg/cm², mit ausreichender Wahrscheinlichkeit (90%)

ist die Festigkeit mindestens 30 kg/cm² ($W_{90\%}$). Die Güteklasse 25 ist somit sicher erreicht.

Für die Aufstellung der Tabelle 1 sind die Würfeldruckfestigkeiten senkrecht zur Treibrichtung bei Gasbeton bzw. senkrecht zur Gießrichtung bei Schaumbeton verwendet worden. Die Angaben beziehen sich also auf in gleicher Weise geprüfte Porenbetonproben.

Tabelle 1

zur Abschätzung der Würfeldruckfestigkeit W nach dem Durchmesser d des Kugeleindrucks bei Prüfung mit dem Federhammer. Durchmesser der Prüfkugel 20 mm, halber Schlag (12,5 kgcm), Schlag lotrecht abwärts.

Eindruck- durchmesser d mm	Mittelfestigkeit W_m kg/cm ²	Mindestfestigkeit $W_{90\%}$ kg/cm ²
7,0	105	80
7,2	100	75
7,4	90	70
7,6	85	65
7,8	80	60
8,0	75	55
8,2	70	55
8,4	65	50
8,6	60	45
8,8	55	45
9,0	50	40
9,5	45	35
10,0	40	30
10,5	35	25
11,0	30	20
11,5	25	20
12	25	15
13	20	10
14	15	10
16	10	5

3 Durchführung der Kugelschlagprüfung mit dem Pendelhammer

3.1 Die Prüfungen mit dem Pendelhammer (siehe Abschnitt 1.32) sind in ähnlicher Weise und an gleichartigen Probekörpern vorzunehmen, wie dies für Prüfung mit dem Federhammer in Abschnitt 2 angegeben ist.

3.2 An zwei gegenüberliegenden Seitenflächen des Probekörpers sind mindestens 5 (zusammen also 10) Kugeleindrücke zu machen.

3.3 Die Prüfungen mit dem Pendelhammer sind mit der 35-mm-Kugel und mit der halben Schlagenergie von 68,5 kgcm auszuführen: Ausgangsstellung senkrecht nach oben, Schlag nach einem Pendelweg von 90° auf waagerechte Fläche.

3.4 Auflagerung der Probekörper bei den Versuchen wie nach Abschnitt 2.1. Wegen der größeren Schlagarbeit sollen die Mindestabmessungen für Proben in allen Richtungen 15 cm betragen.

3.5 Der Pendelhammer besteht aus einer Haltgabel, in der ein Pendel mit einem etwa 2 kg schweren Gewicht gelagert ist. An diesem Gewicht ist eine gehärtete Stahlkugel durch Überwurfmutter befestigt.

Zur Herstellung von Kugeleindrücken wird die Gabel fest auf eine waagerechte Fläche in gleicher Höhe mit der Oberfläche der Probe gedrückt, das Pendel angehoben und aus der senkrechten Stellung losgelassen. Die Schlagarbeit ist dann 68,5 kgcm. Der Hammer soll nach dem Aufschlag mit der Hand vor nochmaligem Auftreffen aufgefangen werden.

Der halbe Schlag kann auch auf senkrechte Flächen ausgeübt werden. Dabei wird das Pendel aus der waagerechten Stellung fallengelassen. Die Probe ist in diesem Falle satt gegen eine ausreichend feste und dicke Wand zu legen.

3.6 Wie beim Federhammer sollen zwei zueinander senkrecht stehende Durchmesser des Kugeleindrucks abgelesen und gemittelt werden (Abschnitt 2.6).

3.7 Wegen der Meßgeräte gilt Abschnitt 1.33.

3.8 Für den bei Untersuchung eines Gas- oder Schaumbetons festgestellten Eindruckdurchmesser d (als Mittel aus mindestens 10 Eindrücken) gibt die Tabelle 2 den wahrscheinlichen Mittelwert W_m der zu erwartenden Würfeldruckfestigkeit und den $W_{90\%}$ -Wert an. $W_{90\%}$ ist die Festigkeit, die mit hoher (90prozentiger) Wahrscheinlichkeit mindestens erreicht wird. Wegen der weiteren Erläuterungen wird auf Abschnitt 2.7 verwiesen, der sinngemäß auch hier gilt.

Tabelle 2

zur Abschätzung der Würfeldruckfestigkeit W nach dem Durchmesser d des Kugeleindrucks bei Prüfung mit dem Pendelhammer

Durchmesser der Prüfkugel 35 mm, halber Schlag (68,5 kgcm)

Eindruck- durchmesser d mm	Mittelfestigkeit W_m kg/cm ²	Mindestfestigkeit $W_{90\%}$ kg/cm ²
13,0	130	115
13,5	110	90
14,0	100	80
14,5	90	75
15,0	85	65
15,5	75	60
16	65	55
17	55	45
18	45	40
19	40	30
20	35	25
21	30	25
22	25	20
24	20	15
26	15	10
28	10	5

Erläuterungen

Die Werte der Tabellen 1 und 2 für die Abhängigkeit der Würfeldruckfestigkeit W von Gas- und Schaumbeton von dem Durchmesser d des Kugeleindrucks sind an Erzeugnissen ermittelt worden, die zum Zeitpunkt der Prüfung der handelsüblichen Beschaffenheit entsprachen. Andere Erzeugnisse oder abweichende Herstellungsverfahren können zu abweichenden Ergebnissen führen. Es empfiehlt sich deshalb, gelegentlich die mit dem Kugelschlagverfahren gewonnenen Ergebnisse mit Druckversuchen nach DIN 4164 zu vergleichen.

Während sich bei normal erhärtetem Schwerbeton eine deutliche Abhängigkeit des Verhältnisses zwischen der Würfeldruckfestigkeit und dem Durchmesser des Kugeleindrucks vom Prüfalter ergaben⁵⁾, haben Versuche, die im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton im Jahre 1952/53 durchgeführt wurden,

keine Veränderung der Festigkeit der geprüften Gas- und Schaumbetone mit der Zeit und auch keine Änderung des Verhältnisses der Festigkeit zum Durchmesser des Kugeleindrucks in Abhängigkeit von dem Alter der Proben ergeben.

Das bisher beobachtete abweichende Verhalten des Porenbetons, der in gespanntem Dampf gehärtet ist, kann auf die hierbei erzielte Zusammendrängung des gesamten Erhärtungsvorganges zurückzuführen sein. Weil diese Frage noch nicht ganz geklärt ist, wird empfohlen, bei der Prüfung von Gas- und Schaumbeton in hohem Alter einige Vergleichsreihen mit unmittelbarer Druckfestigkeitsprüfung durchzuführen.

⁵⁾ Vgl. Gaede: „Kugelschlagprüfung von Beton, Einfluß des Prüfaltes“ Beton- und Stahlbetonbau (1956) Heft 8, Seite 190, Verlag W. Ernst und Sohn.

23237

DIN 52 612 Bl. 1 und Bl. 2 — Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 13. 5. 1960
— II A 4 — 2.793 Nr. 1251 60

- 1 Vom Fachnormenausschuß Materialprüfung unter Mitwirkung der Fachnormenausschüsse Kunststoffe und Bauwesen im Deutschen Normenausschuß sind die Normblätter

DIN 52 612 Blatt 1 (Ausgabe Juli 1959) —
Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät; Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung — Anlage 1 — und

DIN 52 612 Blatt 2 (Ausgabe Juli 1959) —
Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät; Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit für die Anwendung im Bauwesen — Anlage 2

aufgestellt worden. Sie ergänzen die Bestimmungen des Normblattes DIN 4108 — Wärmeschutz im Hochbau —¹⁾. Die Bauaufsichtsbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen werden daher auf die vorgenannten Normblätter hingewiesen.

DIN 52 612 Blatt 1 vereinheitlicht das Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Dämmstoffen mit dem Plattengerät;

DIN 52 612 Blatt 2 regelt die Auswertung der Meßergebnisse für die praktische Anwendung.

- 2 Die Normblätter DIN 52 612 Bl. 1 und Bl. 2 dienen dem Nachweis, daß die Wärmeleitfähigkeit der geprüften Stoffe den in DIN 4108, Tafel 1, genannten Rechenwert nicht überschreitet, und der Ermittlung der Rechenwerte der Wärmeleitfähigkeit von Stoffen, die in DIN 4108 nicht aufgeführt sind. Sie sind auch im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung neuer Baustoffe und Bauarten anzuwenden.

Für den Nachweis des Mindestwärmeschutzes von Bauteilen ist stets der für den Bau- oder Dämmstoff im Normblatt DIN 4108, Tafel 1, angegebene Rechenwert der Wärmeleitzahl anzuwenden, auch wenn sich bei der Prüfung des vorgesehenen Bau- oder Dämmstoffes ein niedrigerer Rechenwert ergibt.

Nur wenn der geprüfte Bau- oder Dämmstoff in DIN 4108, Tafel 1, nicht aufgeführt ist, darf mit dem im Prüfungszeugnis angegebenen Rechenwert gerechnet werden, der unter Berücksichtigung des Normblattes DIN 52 612 Blatt 2 ermittelt wurde.

- 3 Für den Rechenwert der Wärmeleitzahl von Schaumstoffen nach DIN 7726, zu denen auch die Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für den Hochbau gehören, ist in DIN 52 612 Bl. 2 ein Zuschlag von 20% auf die im trockenen Zustand gemessene Wärmeleitfähigkeit vorgesehen. Dieser Zuschlag ist vorsorglich zunächst in dieser

¹⁾ Bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgemacht mit RdErl. v. 23. 12. 1954 (MBl. NW. 1955 S. 145 / SMBl. NW. 23237)

Höhe angegeben, da die bisher an einzelnen Bauten gefundenen Meßergebnisse noch keine eindeutige Beurteilung des praktischen Feuchtigkeitsgehaltes erlauben.

Bis zur Klärung dieser Fragen durch Versuche kann für die Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes von Bauteilen bei Schaumkunststoffen auch dann der in DIN 4108, Tafel 1, Zeile 9.9, angegebene Rechenwert der Wärmeleitzahl $\lambda_R = 0,035 \text{ kcal/mh}^\circ$ benutzt werden, wenn sich bei 10° Mitteltemperatur an trockenen Proben Meßergebnisse bis zu $\lambda_{10} = 0,031 \text{ kcal/mh}^\circ$ ergeben. Diese Regelung entspricht bei dem ungünstigsten noch zugelassenen Wert von $\lambda_{10} = 0,031 \text{ kcal/mh}^\circ$ etwa einem Zuschlag von 10%.

- 4 Für die Prüfung der Wärmeleitfähigkeit kommen folgende Prüfungsanstalten in Betracht:

Institut für Bauforschung an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Schinkelstraße, Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 86/87,

Wärmetechnisches Institut der Technischen Hochschule Braunschweig, Schleinitzstraße,

Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund-Aplerbeck, Marsbruchstraße 186,

Baustoffprüfamt der Freien und Hansestadt Hamburg, Kampstraße 41,

Institut für Materialprüfung und Forschung des Bauwesens (Institut für Bauingenieurwesen) der Technischen Hochschule Hannover, Nienburger Straße 3,

Bayerisches Staatliches Prüfamt für technische Physik bei der Technischen Hochschule München, Arcisstraße 2,

Institut für technische Physik e.V., Stuttgart-Degerloch, Königstraße 70/74,

Institut für Schall- und Wärmeschutz, Essen-Steele, Krekler Weg 48.

Prüfungszeugnisse über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Dämmstoffen sind vom 1. Juli 1960 an nur dann anzuerkennen, wenn der in DIN 52 612 Blatt 2 aufgeführte Vordruck für die Aufstellung des Prüfungszeugnisses verwendet ist.

- 5 Die Normblätter DIN 52 612 Blatt 1 und 2 und dieser RdErl. sind in die Nachweisung B, Anlage 2 zum RdErl. v. 1. 9. 1959 (MBl. NW. S. 2333 / SMBl. NW. 2323 — RdErl. v. 20. 6. 1952 — Anl. 18) unter VI 7 und 8 aufzunehmen.

In der Nachweisung A, Anlage 1 (bzw. 17) zum vorgen. RdErl. ist unter VIII 7 in Spalte 7 auf diesen RdErl. hinzuweisen.

- An die Regierungspräsidenten,
den Minister für Wiederaufbau — Außenstelle Essen —,
die Bauaufsichtsbehörden,
das Landesprüfamt für Baustatik,
die kommunalen Prüfämter für Baustatik,
Prüfingenieure für Baustatik,
staatlichen Bauverwaltungen,
Bauverwaltungen der Gemeinden und Gemeindeverbände.

Wärmeschutztechnische Prüfungen Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung	DIN 52 612 Blatt 1
---	--

1 Zweck

Diese Norm dient dazu, bei der Güteprüfung von Stoffen das Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät zu vereinheitlichen.

2 Anwendungsbereich

Das Plattengerät¹⁾ dient zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Stoffen in der Form von ebenen Platten. Das Meßverfahren ist außer für homogene Stoffe auch für angenähert homogene, poröse, faserige, körnige Stoffe und für Schaumstoffe geeignet (vgl. Fußnote 3 und Abschnitt 11.4). Die Anwendung ist aber auf Stoffe mit einer Wärmeleitfähigkeit kleiner als 2 kcal/m h grad beschränkt.

3 Begriff

Die Wärmeleitfähigkeit (Wärmeleitzahl) ist eine Stoffeigenschaft, die bestimmt, wie groß in einem gegebenen Temperaturfeld der Wärmestrom ist, der die Meßfläche unter der Wirkung des in Richtung der Flächennormale genommenen Temperaturgefälles durchströmt²⁾. Die Wärmeleitfähigkeit wird mit λ bezeichnet.

4 Einheiten

Die Wärmeleitfähigkeit λ wird in $\frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}}$ angegeben. Zur Umrechnung in andere Einheiten dient Tabelle 1.

Tabelle 1

	$\frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}}$	$\frac{\text{cal}}{\text{cm s grad}}$	$\frac{\text{W}}{\text{cm grad}}$
1 $\frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}}$	1	0,002778	0,01163
1 $\frac{\text{cal}}{\text{cm s grad}}$	360	1	4,1868
1 $\frac{\text{W}}{\text{cm grad}}$	85,98	0,2388	1

Für die Umrechnung von λ in angelsächsische Einheiten und umgekehrt gilt

$$1 \frac{\text{Btu}}{\text{ft h } ^\circ\text{F}} = 1,488 \frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}}; 1 \frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}} = 0,672 \frac{\text{Btu}}{\text{ft h } ^\circ\text{F}}$$

$$1 \frac{\text{Btu in}}{\text{ft}^2 \text{ h } ^\circ\text{F}} = 0,1240 \frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}}; 1 \frac{\text{kcal}}{\text{m h grad}} = 8,064 \frac{\text{Btu in}}{\text{ft}^2 \text{ h } ^\circ\text{F}}$$

5 Beschreibung des Verfahrens

5.1 Zweiplattenverfahren

Beim Prüfverfahren mit dem Zweiplattengerät (Bild 1) wird die mittlere Wärmeleitfähigkeit an zwei plattenförmigen Proben ermittelt, die symmetrisch zu beiden Seiten einer geheizten Platte (Heizplatte) angeordnet sind. An den gegenüberliegenden

¹⁾ Poensgen, R.: Ein technisches Verfahren zur Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit plattenförmiger Stoffe. Z. VDI Bd. 56 (1912) S. 1653/1658.

²⁾ Siehe DIN 1341

Wärmeübertragung siehe DIN 1341

Wärmeschutz im Hochbau siehe DIN 4108

Bestimmung des Rechenwertes der Wärmeleitfähigkeit für die Anwendung im Bauwesen siehe DIN 52 612 Blatt 2

Prüfung der Wärmedurchlässigkeit von Wänden und Decken siehe DIN 52 611

Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach dem Rohrverfahren siehe DIN 52 613 (z. Z. noch Entwurf).

äußeren Oberflächen der Proben wird die Wärme durch Kühlplatten abgeführt. Zur Verhinderung seitlicher Wärmeverluste ist die Heizplatte von einem Heizring umgeben, dessen Innenrandfläche die gleiche Temperatur wie die Heizplatte hat.

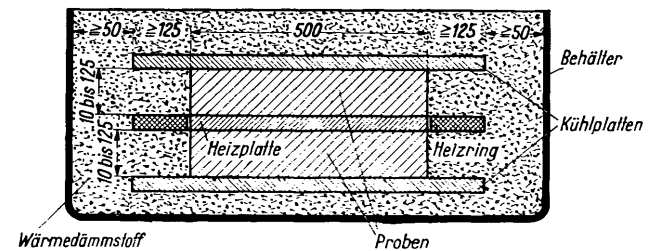


Bild 1. 500-mm-Gerät für das Zweiplattenverfahren

5.2 Einplattenverfahren

An Stelle der Prüfung nach dem Zweiplattenverfahren ist auch die Prüfung mit nur einer plattenförmigen Probe zulässig. Hierbei wird die Heizplatte auf ihrer freien Seite durch eine Gegenheizplatte abgeschirmt (Bild 2), oder es wird auf der freien Seite der Heizplatte eine Wärmeflußmeßplatte eingebaut.

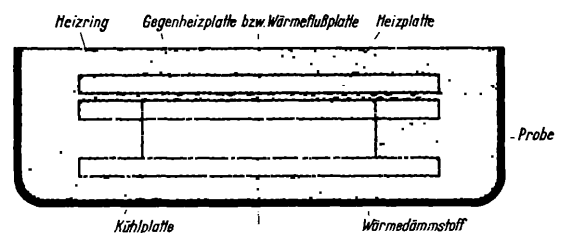


Bild 2. Schema der Versuchsanordnung beim Einplattenverfahren

6 Prüfgerät

6.1 Das Normalgerät (siehe Bild 1) hat eine quadratische Heizplatte mit einer Kantenlänge von 500 mm (500-mm-Gerät).

Genügend homogene Stoffe³⁾ können mit kleineren Heizplatten geprüft werden, deren Form auch kreisförmig sein darf. Die Kantenlänge oder der Durchmesser dürfen aber nicht kleiner als 120 mm sein.

Die Breite des Heizringes muß mindestens $\frac{1}{4}$ der Kantenlänge der Heizplatte (beim Normalgerät also 125 mm) sein. Bei Heizplatten unter 200 mm Kantenlänge bzw. Durchmesser muß der Heizring breiter sein als $\frac{1}{4}$ der Kantenlänge bzw. des Durchmessers.

Die Kühlplatten bzw. die Gegenheizplatte müssen Heizplatte und Heizring überdecken.

Für die Heizplatte soll ein Werkstoff mit guter Wärmeleitfähigkeit verwendet werden (z. B. Kupfer oder gutleitendes Leichtmetall). Heizplatte und Heizring werden elektrisch geheizt.

³⁾ Homogen hinsichtlich der Massenverteilung ist ein Körper, wenn die Dichte überall gleich ist, d. h. wenn die gemessenen Einzelwerte der Dichte innerhalb der Meßunsicherheit mit seiner mittleren Dichte übereinstimmen.

6.2 Temperaturmeßeinrichtungen sind erforderlich:

- Für die Oberflächentemperaturen der Proben jeweils auf beiden Seiten.
- Für die Temperaturdifferenz zwischen Heizplatte und Heizring.
- Beim Einplattenverfahren außerdem für die Temperaturdifferenz zwischen Heizplatte (freie Seite) und Gegenheizplatte.

In der Regel sind hierfür Thermoelemente vorzusehen; ihre Anzahl richtet sich nach der Größe und Homogenität der Proben.

7 Probenahme

Für die Probenahme gelten die für die verschiedenen Stoffe bestehenden Normen.

Andernfalls sind die Proben so zu entnehmen, daß sie dem Durchschnitt der Lieferung oder der Herstellung entsprechen.

8 Probenabmessungen und Vorbehandlung der Proben

8.1 Die Kantenlänge der Proben muß mindestens gleich der Kantenlänge der Heizplatte (beim Normalgerät 500 mm) sein. Beim Normalgerät dürfen die Proben nicht dicker als 125 mm und nicht dünner als 10 mm sein. Für Geräte mit kleineren Heizplatten werden die Abmessungen nach Tabelle 2 empfohlen:

Tabelle 2

Kantenlänge bzw. Durchmesser der Heizplatte mm	größte Dicke mm	kleinste Dicke mm
200	20	5
120	10	5

8.2 Für die Prüfung von losen Stoffen wird für das Zweiplattenverfahren (Normalgerät) eine Probenmenge von etwa 100 dm³ benötigt.

8.3 Beim Zweiplattenverfahren dürfen sich die mittleren Dicken und die mittleren Raumgewichte (Rohdichten) der beiden zu einem Versuch benutzten Proben um nicht mehr als 10% unterscheiden.

8.4 Die Oberflächen von festen, plattenförmigen Proben sollen möglichst eben und planparallel sein.

8.5 Müssen die Proben aus einzelnen Stücken gleicher Dicke zusammengesetzt werden, so sind die Seitenflächen der Stücke derart zu bearbeiten, daß sie ohne Luftzwischenräume aneinanderstoßen. Ein Vermörteln oder sonstiges Dichten von Stoßfugen, die senkrecht zur Heizplatte verlaufen, ist zulässig, sofern der Anteil der Fugenflächen 5% der Probengrundfläche nicht überschreitet.

8.6 Bei losen und leicht zusammendrückbaren Stoffen wird der erforderliche Abstand zwischen Heizplatte und Kühlplatte mit Hilfe von Distanzstücken möglichst geringer Wärmeleitfähigkeit eingehalten. Lose Stoffe erhalten außerdem eine Randbegrenzung.

8.7 Die lose Schichtung von Probeplatten ist unzulässig.

8.8 Vor dem Versuch sind die Proben bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C (normaler Druck) zu trocknen. Sofern bei 105°C Trocknungstemperatur Eigenschaftsänderungen der Stoffe zu befürchten sind, z. B. bei gipshaltigen Stoffen oder bei Schaumstoffen, ist bei 40°C zu trocknen, siehe Erläuterungen.

Da die Proben während der Prüfung Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen können, ist ihr mittlerer Feuchtigkeitsgehalt nach dem Versuch durch nochmaliges Wägen festzustellen. Überschreitet dieser Gehalt die Werte der Tabelle 3, so ist die Prüfung mit luftdichter Umhüllung zu wiederholen.

In Ausnahmefällen kann nach Vereinbarung die Prüfung auch an Proben in lufttrockenem Zustand innerhalb des durch Tabelle 3 gegebenen Rahmens durchgeführt werden. (Tabelle 3 siehe nebenstehend.)

9 Einbau der Probeplatten in das Gerät

9.1 Die Probeplatten sind vor dem Versuch auszumessen und zu wägen. Es ist eine zur Mittelwertbildung ausreichende Anzahl von Einzelmessungen durchzuführen.

9.2 Luftzwischenräume zwischen den Proben einerseits und Heiz- und Kühlplatten andererseits müssen unbedingt vermieden werden. Bei Stoffen, die sich der Oberfläche der Heiz- und Kühlplatten nicht anpassen, können Luftzwischenräume durch Ausgleichsschichten (z. B. Vollgummi mit einer Shorehärte A von höchstens 40) vermieden werden.

9.3 Sämtliche Hohlräume im Gerät werden mit einem Dämmstoff möglichst geringer Wärmeleitfähigkeit ausgefüllt, vor allem der Ringraum (Schutzring) zwischen Heizring und Kühlplatten. Bei Stoffen geringer Wärmeleitfähigkeit empfiehlt es sich, auch den Schutzring aus dem Probematerial herzustellen, d. h. die Proben werden in diesem Fall in solchen Größen zugeschnitten, daß sie Heizplatte und Heizring vollkommen überdecken. Bei mehrschichtigen Proben muß in allen Fällen der Schutzring aus dem Material der Proben hergestellt sein.

Tabelle 3. Höchstzulässiger Feuchtigkeitsgehalt von Bau- und Dämmstoffen bei der Prüfung der Wärmeleitfähigkeit.

Zeile	Stoff	Feuchtigkeitsgehalt	
		volu- metrisch u _v %	gewichts- mäßig u _g %
1	Ziegel	0,5	—
2	Haufwerkporiger Kies- und Splittbeton	2,0	—
3	Sonstige nichtgebrannte anorganische Baustoffe: wie Beton mit geschlossenem Gefüge, Kalksandsteine, Schlacken- und Bimsbaustoffe, Hüttensteine, Ziegelsplittbeton, Gas- und Schaumbeton, Steinholz, anorganische Baustoffe in loser Schüttung	2,5	—
4	Gipsplatten	1	—
5	Mineralische Faserdämmstoffe nach DIN 18 165	—	3
6	Holz, Holzspanplatten, Holzfasernplatten, Schilfrohrplatten und -matten, Holzwolle-Leichtbauplatten, Torfplatten, sonstige pflanzliche Faserdämmstoffe mit Bindemitteln nach DIN 18 165	—	15
7	Pflanzliche Faserdämmstoffe ohne Bindemittel nach DIN 18 165	—	15
8	Korkerzeugnisse	—	5
9	Schaumstoffe nach DIN 7726	—	2
10	Asphalt	< 0,5	—

9.4 Es ist wichtig, daß die Temperaturen der Oberflächen der Proben und nicht die der Heizplatten oder Kühlplatten oder der Ausgleichsschichten gemessen werden. Die Temperaturfühler müssen also an der Oberfläche der Proben dicht anliegen, ohne den guten Kontakt zwischen Probe und Heiz- bzw. Kühlplatten zu gefährden. Dies kann dadurch erreicht werden, daß die Temperaturfühler und ihre Zuleitungen in Rillen an der Oberfläche der Proben verlegt, oder daß genügend dünne Temperaturfühler verwendet werden⁴⁾.

Bei Proben aus weichen, nachgiebigen Stoffen oder aus schlecht leitenden Stoffen, die eine sehr ebene Oberfläche haben, ist es auch zulässig, die Thermoelemente in Bohrungen an der Oberfläche der Heiz- bzw. Kühlplatten zu verlegen.

⁴⁾ Es wird empfohlen, z. B. bei Anwendung von Thermoelementen, Drähte von einer Dicke $\leq 0,2$ mm zu nehmen.

10 Versuchsdurchführung

10.1 Die Temperaturdifferenz zwischen den kalten und warmen Oberflächen der Proben wird zweckmäßig nicht kleiner als etwa 10 grd gewählt.

10.2 Mit dem Messen wird erst begonnen, wenn der „stationäre Zustand“ erreicht ist, d. h. wenn die zeitlich aufeinanderfolgenden, genügend lange beobachteten Einzelmeßwerte der Temperaturen nicht mehr in einer Richtung zu- oder abnehmen.

10.3 Der Versuch muß bei mindestens drei verschiedenen Mitteltemperaturen durchgeführt werden, deren gegenseitiger Abstand nicht kleiner als 8 grd sein darf. Es ist anzustreben, daß diese Mitteltemperaturen den Temperaturbereich, in dem der Stoff praktisch verwendet werden soll, überdecken oder ihm möglichst nahe kommen.

Bei Messungen unterhalb 20° C ist mit Schwierigkeiten durch Schwitzwasserbildung zu rechnen. Für den Fall, daß als Prüfungsergebnis die Wärmeleitfähigkeit z. B. bei 10 oder 0° C angegeben werden soll, erhält man zuverlässigere Ergebnisse, wenn man aus 3 Meßpunkten oberhalb 20° C (bei Mitteltemperaturen im Abstand 8 grd) auf die Wärmeleitfähigkeit bei 10 oder 0° C extrapoliert. Auch in einem solchen Fall sind die Einzelmeßwerte mit anzugeben.

10.4 Soll die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes geprüft werden, für die ein zulässiger Höchstwert bei einer bestimmten Bezugstemperatur festliegt (Abnahmeversuch), dann kann der Versuch bei nur 2 verschiedenen Mitteltemperaturen vorgenommen werden. Es ist auch in diesem Fall darauf zu achten, daß die Meßergebnisse nicht durch Schwitzwasserbildung beeinträchtigt werden (vergleiche Abschnitt 10.3).

11 Auswertung der Meßergebnisse

Für die Auswertung gelten folgende Bezeichnungen:

Q = Wärmestrom, der im stationären Zustand senkrecht durch die Probe strömt, in kcal/h

A = Fläche der Heizplatte in m²

s = mittlere Dicke einer Probe in m

s_m = mittlere Dicke der beiden Proben beim Zweiplattenverfahren

t_w = mittlere Temperatur der Oberfläche einer Probe an der Heizplatte (warme Oberfläche) in °C

t_k = mittlere Temperatur der Oberfläche einer Probe an der Kühlplatte (kalte Oberfläche) in °C

$t_{w_m} = \frac{t_{w_1} + t_{w_2}}{2}$ = mittlere Temperatur der warmen Oberflächen der beiden Proben beim Zweiplattenverfahren in °C

$t_{k_m} = \frac{t_{k_1} + t_{k_2}}{2}$ = mittlere Temperatur der kalten Oberflächen der beiden Proben beim Zweiplattenverfahren in °C

$(t_w - t_k)$ = Temperaturdifferenz zwischen der kalten und warmen Oberfläche einer Probe

$(t_{w_m} - t_{k_m})$ = mittlere Temperaturdifferenz zwischen den kalten und warmen Oberflächen der Proben beim Zweiplattenverfahren.

11.1 Bei elektrischer Heizung mit Gleichstrom ist der Wärmestrom

$$Q = 0,86 \cdot U \cdot I$$

Q	U	I
kcal/h	V	A

(1)

wobei U die Spannung an den Klemmen der Heizplatte und I die Stromstärke (Heizstrom) bedeuten.

11.2 Die Wärmeleitfähigkeit λ wird wie folgt berechnet:

11.21 Zweiplattenverfahren

$$\lambda = \frac{Q \cdot s_m}{2A(t_{w_m} - t_{k_m})}$$

λ	Q	A	t	s
$\frac{\text{kcal}}{\text{m h grd}}$	kcal/h	m ²	°C	m

(2)

Dabei ist vorausgesetzt, daß der exakte, eigentlich in den Nenner der obigen Gleichung einzusetzende Ausdruck

$$\frac{(t_w - t_k)_1}{s_1} + \frac{(t_w - t_k)_2}{s_2} = \frac{2(t_{w_m} - t_{k_m})}{s_m}$$

gesetzt werden darf.

Dies ist zulässig, wenn folgende Bedingung eingehalten wird:

$$\frac{(t_w - t_k)_1 - (t_w - t_k)_2}{t_{w_m} - t_{k_m}} \cdot 100\% \leq 20\%$$

und auch Abschnitt 8.3 beachtet worden ist.

11.22 Einplattenverfahren

$$\lambda = \frac{Q \cdot s}{A(t_w - t_k)} \quad (3)$$

11.3 Die berechnete Wärmeleitfähigkeit ist jeweils auf die mittlere Temperatur t_m zwischen der warmen und der kalten Oberfläche zu beziehen.

$$t_m = \frac{1}{2}(t_{w_m} + t_{k_m}) \text{ bzw. } \frac{1}{2}(t_w + t_k) \quad (4)$$

11.4 Wärmeleitfähigkeit mehrschichtiger Proben

Die Wärmeleitfähigkeit kann nur für angenähert homogene Stoffe berechnet werden. Bei senkrecht zum Wärmefluß geschichteten Stoffen mit verschiedener Wärmeleitfähigkeit ist der Wärmedurchlaßwiderstand (die Wärmedämmung)

$$\frac{1}{A} = \frac{2A(t_{w_m} - t_{k_m})}{Q} \text{ (Zweiplattenverfahren)} \quad (5)$$

bzw.

$$\frac{1}{A} = \frac{A(t_w - t_k)}{Q} \text{ (Einplattenverfahren)} \quad (6)$$

anzugeben⁵⁾.

11.5 Raumgewicht (Rohdichte) des trockenen Stoffes ρ_R

$$\text{Es ist } \rho_R = \frac{G_{tr}}{V} \quad (7)$$

Hierin bedeuten:

G_{tr} = Gewicht (Masse) der Probe nach dem Trocknen

V = Volumen der Probe

Das Raumgewicht (die Rohdichte) wird in kg/m³ angegeben. Für Schaumstoffe siehe DIN 53 420

11.6 Feuchtigkeitsgehalt

Gewichtsmäßiger Feuchtigkeitsgehalt u_g in %

$$u_g = \frac{G_f - G_{tr}}{G_{tr}} \cdot 100\% \quad (8)$$

Volumetrischer Feuchtigkeitsgehalt u_v in %

$$u_v = \frac{u_g \cdot \rho_R}{\rho_w} \quad (9)$$

Hierin bedeuten:

G_{tr} = Gewicht (Masse) der Probe nach dem Trocknen

G_f = Gewicht (Masse) der Probe vor dem Trocknen

ρ_w = Dichte des Wassers bei 20° C $\approx 1000 \text{ kg/m}^3$

⁵⁾ siehe auch DIN 4108 (Ausgabe Juli 1952 x x) „Wärmeschutz im Hochbau“ Abschnitt 3.08.

12 Prüffehler

Der Wiederholstreibereich (DIN 51 849) bei der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach dieser Norm beträgt $\pm 5\%$ unter der Voraussetzung, daß alle meßtechnischen Regeln sorgfältig eingehalten werden.

13 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

13.1 Probenahme

Ort, Datum und Art

13.2 Beschreibung des geprüften Stoffes

Art, Bezeichnung, Lieferform

13.3 Prüfgerät

Sofern nicht mit dem Normalgerät gearbeitet wird, sind anzugeben:

Art des Gerätes (Einplatten-, Zweiplattengerät)
Heizflächengröße und -form
Anordnung der Probe im Gerät (Skizze)

13.4 Abmessungen und Gewichte der Proben

Für jede Probe sind anzugeben:

Abmessungen
Raumgewichte (Rohdichten) im trockenen Zustand
Flächengewichte
Trocknungstemperatur
Feuchtigkeitsgehalte nach dem Versuch

13.5 Versuchswerte

Für jeden Versuch sind anzugeben:

Prüftemperaturen auf ganze Celsiusgrad gerundet
Temperaturdifferenzen auf zehntel grd gerundet
Wärmeleitfähigkeit oder Wärmedurchlaßwiderstand

Erläuterungen**Zu Abschnitt 1**

Die Messung der Wärmeleitfähigkeit ist nicht so einfach, daß ein Bearbeiter ohne spezielle Erfahrung, nur gestützt auf diese Norm, erwarten dürfte, sogleich richtige Ergebnisse zu erhalten. Ausreichende Erfahrung auf den Gebieten der Theorie der Wärmeströmung und der Temperaturmessung sowie einschlägige Laboratoriumspraxis sind unerlässlich. Aus diesem Grunde ist auf eine zu enge Fassung der Norm verzichtet worden, vor allem soll durch sie die Anwendung anderer geeigneter Prüfverfahren in wissenschaftlichen Instituten nicht eingeschränkt werden.

Zu Abschnitt 8.8

Sofern die Trocknung im Trockenschrank bei 105°C durchgeführt wird, ist hinreichende Gewichtskonstanz meist in kurzer

Zeit erreichbar. Eine Änderung des Gewichts um etwa 1 bis 2% in einem Zeitraum von 6 Stunden dürfte als noch zulässig betrachtet werden. Bei temperaturempfindlichen Stoffen sind die höchstzulässigen Trocknungstemperaturen vom Hersteller zu erfragen. Sind diese niedrig, so empfiehlt sich zum Erreichen rascherer Trocknung die Anwendung von Vakuum (Wasserstrahlpumpe).

Bei der Bestimmung des Trockengewichts von Dämmstoffen pflanzlichen Ursprungs (siehe Tabelle 3, Zeile 7 und 8) können erhebliche Fehler dadurch entstehen, daß die Proben Gelegenheit haben, vor dem Wägen Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen. Falls die Proben nicht unmittelbar aus dem Trockenschrank auf die Waage gebracht werden können, müssen sie im Exsikkator abgekühlt werden.

Wärmeschutztechnische Prüfungen Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit für die Anwendung im Bauwesen		DIN 52612 Blatt 2
---	--	-----------------------------

1 Anwendungsbereich

Die Norm gilt:

1.1 Für den Nachweis, daß die Wärmeleitfähigkeit des geprüften Stoffes dem in DIN 4108 (Ausgabe Juli 1952 x x) Tafel 1 genannten Rechenwert entspricht.

1.2 Für die Ermittlung des Rechenwertes der Wärmeleitfähigkeit für Stoffe, die in DIN 4108 nicht aufgeführt sind.

2 Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung

Siehe DIN 52 612 Blatt 1.

3 Berechnung

3.1 Zur Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes (der Wärmedämmung) von Baukonstruktionen ist diejenige Wärmeleitfähigkeit zu benutzen, die aus der gemessenen Wärmeleitfähigkeit auf eine Mitteltemperatur von 10°C und den praktischen Feuchtigkeitsgehalt¹⁾ des Bau- oder Dämmstoffes umgerechnet wird. Dieser Wert heißt Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit λ_R .

3.2 Zu diesem Zweck wird zunächst aus den Meßwerten der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52 612 Blatt 1 Ausgabe Mai 1959 Abschnitt 10.2 die Wärmeleitfähigkeit λ_{10} für 10°C Mitteltemperatur durch Interpolation oder Extrapolation bestimmt.

3.3 Auf den so gefundenen Wert λ_{10} wird dann ein Zuschlag nach der Tabelle gemacht, vorausgesetzt, daß die Wärmeleitfähigkeit an einer völlig trockenen Probe gemessen wurde. War das nicht der Fall, so werden vorher vom Meßwert abgezogen:

bei anorganischen Stoffen

für je 1% des volumetrischen Feuchtigkeitsgehaltes: 6%

bei organischen Stoffen mit Bindemitteln

für je 1% des gewichtsmäßigen Feuchtigkeitsgehaltes 1%

bei organischen Stoffen ohne Bindemittel

für je 1% des gewichtsmäßigen Feuchtigkeitsgehaltes 0,5%

Dabei ist Voraussetzung, daß der für die Prüfung höchstzulässige Feuchtigkeitsgehalt der Tabelle 3 in DIN 52 612 Blatt 1 bei der Prüfung nicht überschritten wurde.

¹⁾ Unter praktischem Feuchtigkeitsgehalt versteht man den Feuchtigkeitsgehalt, der bei der Untersuchung genügend ausgetrockneter Bauten, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen dienen, in 90% aller Fälle nicht überschritten wurde.

*) Auch mit Rücksicht auf die unvermeidbaren Beschädigungen beim praktischen Einbau.

**) Die bisher an einzelnen Bauten gefundenen Meßergebnisse des praktischen Feuchtigkeitsgehaltes erlauben zur Zeit noch nicht die Angabe eines mittleren Wertes.

***) Mit Rücksicht auf die unvermeidbaren Beschädigungen beim praktischen Einbau und wegen der Bemerkungen unter **).

Zuschläge zur Berechnung des Rechenwertes der Wärmeleitfähigkeit

Zeile	Stoff	Praktischer Feuchtigkeitsgehalt		Zuschlag auf die Wärmeleitfähigkeit im trockenen Zustand %	
		volumetrisch u_v %	gewichtsmäßig u_g %		
1	Ziegel	voll	1	—	20
		gelocht	2	—	25
2	Haufwerkporiger Kies- und Splittbeton	4	—	40	
3	Sonstige nicht gebrannte anorganische Baustoffe: wie Beton mit geschlossenem Gefüge, Kalksandsteine, Schlacken- und Bimsbaustoffe, Hüttensteine, Ziegelsplittbeton, Gas- und Schaumbeton, Steinholz, anorganische Baustoffe in loser Schüttung	5	—	60	
4	Gipsplatten	2	—	25	
5	Mineralische Faserdämmstoffe nach DIN 18 165	—	5	10*)	
6	Holz, Holzspanplatten, Holzfaserspanplatten, Schilfrohrplatten und -matten, Holzwolle-Leichtbauplatten, Torfplatten, sonstige pflanzliche Faserdämmstoffe mit Bindemitteln nach DIN 18 165	—	20	20	
7	Pflanzliche Faserdämmstoffe ohne Bindemittel nach DIN 18 165	—	15	10*)	
8	Korkerzeugnisse	—	10	10*)	
9	Schaumstoffe nach DIN 7726	—	—**)	20***)	
10	Asphalt	< 0,5	—	10*)	

Für die Aufstellung der Prüfungszeugnisse wird nachstehender Vordruck empfohlen.

Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612

Antragsteller:

Probenahme:

Ort:

Datum:

Art:

Geprüfter Stoff (Beschreibung):

Prüfgerät:

Abmessungen und Eigenschaften der Proben:

Eigenschaft	Zeichen	Einheit	Probe	
			1	2
Länge bzw. Durchmesser	l bzw. d	cm		
Breite	b	cm		
Dicke in eingebautem Zustand	s	cm		
Raumgewicht (Rohdichte) im trockenen Zustand	ρ_R	kg/m ³		
Flächengewicht	G_F	kg/m ²		

Meßwerte:

Versuch Nr.	Temperaturen							Temperaturdifferenzen			mittlere Wärme- leitfähigkeit λ $\frac{\text{kcal}}{\text{m h grd}}$
	der warmen Proben-Oberfläche			der kalten Proben-Oberfläche			Mitteltemperatur	$t_{w_1} - t_{k_1}$ grd	$t_{w_2} - t_{k_2}$ grd	$t_{w_m} - t_{k_m}$ grd	
	t_{w_1} °C	t_{w_2} °C	t_{w_m} °C	t_{k_1} °C	t_{k_2} °C	t_{k_m} °C	$t_m = \frac{t_{w_m} + t_{k_m}}{2}$ °C				
1											
2											
3											

Feuchtigkeitsgehalt der Proben nach dem Versuch:

Trocknungstemperatur:

	Zeichen	Einheit	Probe	
			1	2
gewichtsmäßiger Feuchtigkeitsgehalt	u_g	%		
volumetrischer Feuchtigkeitsgehalt	u_v	%		

Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit:

Wärmeleitfähigkeit bei 10° C Mitteltemperatur in trockenem Zustand λ_{10} kcal m h grd	Zuschlag nach Tabelle Zeile %	Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit λ_R kcal m h grd	Sollwert nach DIN 4108 Ausgabe 7.52 x x Tabelle 1, Zeile

Beurteilung:

Wärmedurchlaßwiderstand $1/\lambda$ (nur bei mehrschichtigen Stoffen): $\frac{\text{m}^2 \text{ h grd}}{\text{kcal}}$

Einzelpreis dieser Nummer 0,80 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (je Einzelheft 0,15 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf;
Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post.
Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 6,— DM, Ausgabe B 7,20 DM.