

	Prüfverfahren für Zement Bestimmung der Festigkeit (ISO/DIS 679:2002) Deutsche Fassung prEN ISO 679:2002	DIN EN ISO 679
ICS 91.100.10	Entwurf Methods of testing cement — Determination of strength (ISO/DIS 679:2002); German version prEN ISO 679:2002 Méthodes d'essais des ciments — Détermination des résistances mécaniques (ISO/DIS 679:2002); Version allemande prEN ISO 679:2002 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten — vorzugsweise als Datei per e-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter http://www.din.de/stellungnahme abgerufen werden; — oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin). Fortsetzung Seite 2 und 30 Seiten prEN Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	Einsprüche bis 2002-07-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 196-1:1995-05

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von CEN/TC 51 "Zement und Baukalk" (Sekretariat: Belgien) ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss 07.13.00 "Zement" des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Das DIN hat gegen die von ISO/CEN vorgesehene EN ISO Nummer 679 Einspruch erhoben. Die derzeit gültige Normenreihe EN 196 "Prüfverfahren für Zement" Teil 1 bis Teil 7 wird durch die willkürliche Nummernvergabe prEN ISO 679 für EN 196-1, prEN ISO 680 für EN 196-2, prEN ISO 9597 für EN 196-3 und prEN ISO 863 für EN 196-5 in nicht geeigneter Weise der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegt. Es ist beabsichtigt, im CEN/TC 51 eine vernünftige Lösung für die Verabschiedung der Normen zu finden, die den Interessen der Anwender gerecht wird.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 196-1:1995-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Siehe Vorwort prEN ISO 679

Prüfverfahren für Zement — Bestimmung der Festigkeit (ISO/DIS 679:2002)

Méthodes d'essais des ciments — Détermination des résistances mécaniques (ISO/DIS 679:2002)

Methods of testing cement — Determination of strength (ISO/DIS 679:2002)

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: zur CEN-Umfrage vorgelegt
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Prinzip	4
4 Labor und Ausrüstung	4
4.1 Labor	4
4.2 Allgemeine Anforderungen an die Ausrüstung	5
4.3 Prüfsiebe	5
4.4 Mischer.....	5
4.5 Formen	6
4.6 Schocktisch	9
4.7 Prüfgerät für die Biegezugfestigkeit	10
4.8 Prüfmaschine für die Druckfestigkeit	12
4.9 Einsatz für die Druckfestigkeitsprüfmaschine.....	13
4.10 Waage.....	14
5 Bestandteile des Mörtels	14
5.1 Sand.....	14
5.2 Zement.....	15
5.3 Anmachwasser.....	15
6 Herstellung des Mörtels	15
6.1 Zusammensetzung des Mörtels.....	15
6.2 Mischen des Mörtels	15
7 Herstellung der Prüfkörper	16
7.1 Maße der Prüfkörper	16
7.2 Verdichten der Prüfkörper.....	16
8 Konditionierung der Prüfkörper	16
8.1 Handhabung und Lagerung vor dem Entformen	16
8.2 Entformen der Prüfkörper	16
8.3 Lagern der Prüfkörper in Wasser	17
8.4 Alter der Prüfkörper für die Festigkeitsprüfungen	17
9 Prüfverfahren	17
9.1 Biegezugfestigkeit	17
9.2 Druckfestigkeit	18
10 Ergebnisse	18
10.1 Biegezugfestigkeit	18
10.2 Druckfestigkeit	18
11 Validierungsprüfung für CEN-Normsand und für alternative Verdichtungsgeräte	20
11.1 Allgemeines	20
11.2 Validierungsprüfung von CEN-Normsanden.....	20
11.3 Validierungsprüfung für ein Alternativ-Verdichtungsgerät	23
Anhang A (normativ) Alternativ-Vibrations-Verdichtungsgeräte und -verfahren, deren Gleichwertigkeit mit dem Referenzschockverdichtungsgerät und -verfahren nachgewiesen worden ist	26
A.1 Allgemeines	26

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 679) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 51 "Zement und Baukalk" in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 74 "Zement und Baukalk" erarbeitet, dessen Sekretariat von einem Nationalen Normungsinstitut gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis **Monat Jahr**, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis **Monat Jahr** zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 196-1:1994, die zurückgezogen wird.

Diese Ausgabe führt auf der Grundlage der beim Sekretariat eingegangenen Stellungnahmen folgende technische Veränderungen ein:

- a) Das Prüfverfahren ist in Hinsicht auf Härte und Oberflächenstrukturen von Formen (4.5) und die Platte der Druckfestigkeitsprüfmaschine (4.8) überarbeitet worden; Eignung des Formöls (4.5); Häufigkeit des Betriebs des Schocktisches (4.6); Verwendung und Genauigkeit einer Waage (4.10); entionisiertes Wasser ist jetzt zulässig (5.3); die Verfahren für das Mischen von Mörtel (6.2) und das Formen (7) und die Konditionierung (8) von Prüfkörpern sind überarbeitet worden, um der aktuellen Praxis Rechnung zu tragen.
- b) Prüfergebnisse (10) werden jetzt in Megapascal angegeben, statt in Newton je Quadratmillimeter. (Ein Megapascal entspricht einem Newton je Quadratmillimeter).
- c) Die Anforderung für eine Biegezugfestigkeitsprüfmaschine (4.7) ist jetzt optional.
- d) Die Schätzungen der Präzision für die Druckfestigkeitsprüfung (10.2.3) sind überarbeitet worden, um die Kurzzeit- und die Langzeitwiederholbarkeit zusammen mit der Reproduzierbarkeit für Labors mit 'normaler' Leistung und einer Anzeige der Präzisionsdaten für Expertenlabors zu integrieren.
- e) Das Verfahren für die Validierungsprüfung des CEN-Normsands (11.2) beinhaltet die Erstzertifizierungsprüfung, Validierungskriterien, die Nachweisprüfung und jährliche Bestätigungsprüfungen.
- f) Das Verfahren für die Validierungsprüfung für alternative Verdichtungsgeräte (11.3) ist überarbeitet worden, und ein normativer Anhang (Anhang A) wurde eingeführt, in dem zwei alternative Vibrationsverdichtungsgeräte beschrieben werden, die validiert worden sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Druckfestigkeit und, optional, der Biegezugfestigkeit von Zementmörtel. Das Verfahren gilt für Normalzemente und andere Zemente und Materialien, deren Normen sich auf dieses Verfahren berufen. Es ist möglicherweise für andere Zementarten nicht anwendbar, die z. B. eine sehr kurze Erstarrungszeit haben.

Dieses Verfahren wird angewandt, um zu beurteilen, ob die Druckfestigkeit eines Zements den Anforderungen entspricht und für die Validierungsprüfung eines CEN-Normsands nach EN 196-1, oder alternativen Verdichtungsgeräten.

Diese Norm beschreibt Referenzgeräte und -verfahren und lässt Alternativgeräte und -verfahren zu, unter der Voraussetzung, dass sie nach den entsprechenden Vorgaben dieser Norm validiert worden sind. Im Streitfall werden nur Referenzgeräte und -verfahren verwendet.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*.

EN 196-7, *Prüfverfahren für Zement — Teil 7: Verfahren für die Probennahme und Probenherstellung von Zement*.

ISO 565:1990, *Test sieves — Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet — Nominal sizes of openings*.

ISO 1101:1983, *Technical drawings — Geometrical tolerancing — Tolerancing of form, orientation, location and run-out — Generalities, definitions, symbols, indications on drawings*.

ISO 1302:1992, *Technical drawings — Method of indicating surface texture*.

ISO 2591-1:1988, *Test sieving — Part 1: Methode using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate*.

ISO 3310-1:1990, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*.

ISO 4200:1991, *Plain end steel tubes, welded and seamless — General tables of dimensions and masses per unit length*.

3 Prinzip

Das Verfahren umfasst die Bestimmung der Druckfestigkeit und, optional, der Biegezugfestigkeit an prismenförmigen Prüfkörpern mit den Maßen 40 mm × 40 mm × 160 mm.

Diese Prüfkörper werden aus einer Mörtelmischung von plastischer Konsistenz hergestellt und enthalten nach Massenanteilen 1 Teil Zement, 3 Teile CEN-Normsand und einen halben Teil Wasser (Wasserzementwert 0,50). Es dürfen CEN-Normsande aus verschiedenen Quellen und Ländern für die Festigkeitsprüfung verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie nachweislich Zementfestigkeiten erbringen, die nicht signifikant von denen abweichen, die bei der Verwendung des CEN-Referenzsand (siehe Abschnitt 11) erzielt werden.

Im Referenzverfahren wird der Mörtel durch maschinelles Mischen gemischt und in der Form mit Hilfe eines Schocktisches verdichtet. Andere Verdichtungsgeräte und -techniken können verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie nachweislich Zementfestigkeiten erbringen, die nicht signifikant von denen abweichen, die bei Verwendung des Referenz-Schocktisches erzielt werden (siehe Abschnitt 11 und Anhang A).

Die Prüfkörper werden in den Formen 24 h in feuchter Luft und nach der Entformung bis zur Prüfung der Festigkeit in Wasser gelagert.

Zum vorgesehenen Zeitpunkt werden die Prüfkörper aus dem Wasser entnommen und durch Biegebelastung in zwei Hälften gebrochen; jede dieser Prüfkörperhälften wird auf Druckfestigkeit geprüft.

4 Labor und Ausrüstung

4.1 Labor

Das Labor, in dem die Prüfkörper hergestellt werden, muss eine Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ und eine relative Luftfeuchte von mindestens 50 % haben.

Ein Feuchtluftraum oder ein großer Kasten für die Lagerung der Prüfkörper in der Form muss eine Temperatur von $(20,0 \pm 1,0)^\circ\text{C}$ und eine relative Luftfeuchte von mindestens 90 % aufweisen.

Die Lagerungsbehälter, ausgestattet mit Rosten für das Aushärten der Prüfkörper in Wasser muss aus einem Material sein, das nicht mit Zement reagiert. Die Temperatur des Wassers muss $(20,0 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$ betragen.

Die Temperatur und die relative Luftfeuchte in den Arbeitsräumen und in den Wasserlagerungsbecken sind mindestens einmal täglich während der Arbeitsstunden aufzuzeichnen. Die Temperatur und die relative Luftfeuchte des Feuchtraums oder -kastens sind mindestens alle 4 h aufzuzeichnen.

Zement, CEN-Normsand, Wasser und Geräte für die Herstellung und Prüfung der Prüfkörper müssen eine Temperatur von $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ aufweisen.

Wenn Bereiche für die Temperatur angegeben sind, muss die Solltemperatur, auf die die Regelung eingestellt wird, der Mittelwert des Schwankungsbereichs sein.

4.2 Allgemeine Anforderungen an die Ausrüstung

Die aus den Bildern 1 bis 5 ersichtlichen Toleranzen sind für die korrekte Arbeitsweise der Ausrüstung während der Prüfung von Bedeutung. Wenn die regelmäßigen Kontrollmessungen zeigen, dass die Toleranzen nicht mehr eingehalten werden, muss die Ausrüstung ausgesondert werden oder, wenn möglich, berichtigt oder instandgesetzt werden. Die Aufzeichnungen über die Kontrollmessungen sind aufzubewahren.

Abnahmeprüfungen von neuer Ausrüstung schließen Masse, Volumen und Maße so weit mit ein, wie diese in der Norm angegeben sind, wobei auf die kritischen Maße, für die die Toleranzen festgelegt sind, besonders zu achten ist.

In den Fällen, in denen das Material der Ausrüstung Einfluss auf die Prüfungsergebnisse haben kann, ist das zu verwendende Material vorgeschrieben.

Die in den Bildern angegebenen ungefähren Maße sind als Richtlinien für Gerätehersteller und -betreiber vorgesehen. Maße, die Toleranzen enthalten, sind verbindlich.

4.3 Prüfsiebe

Die Drahtsiebgewebe, die ISO 2591-1 und ISO 3310-1 entsprechen, müssen die in Tabelle 1 angegebenen Maschenweiten nach ISO 565 haben (Reihe R 20).

Tabelle 1 — Maschenweiten der Prüfsiebe

Quadratische Maschenweiten (mm)					
2,00	1,60	1,00	0,50	0,16	0,08

4.4 Mischer

Der Mischer hat im Wesentlichen zu bestehen aus

- einer Schüssel aus nichtrostendem Stahl mit einem Fassungsvermögen von etwa 5 l und der üblichen Form und den Maßen, wie sie im Bild 1 gezeigt sind. Sie muss mit Vorrichtungen versehen sein, mit denen sie starr während des Mischens am Mischergestell befestigt werden kann und durch welche die Höhe der Schüssel in Bezug auf den Rührer und, in gewissem Umfang auch der Abstand zwischen Rührer und Schüsselwand, fein eingestellt und fixiert werden können;
- einem Rührer aus nicht rostendem Stahl und der typischen Form, den Maßen und Toleranzen wie in Bild 1 dargestellt, der sich um ihre eigene Achse drehend von einem Elektromotor mit festgelegter Geschwindigkeit in einer Planetenbewegung rund um die Schüsselachse bewegt wird. Die beiden Drehrichtungen müssen gegenläufig sein, und das Verhältnis zwischen den beiden Drehzahlen darf nicht ganzzahlig sein.

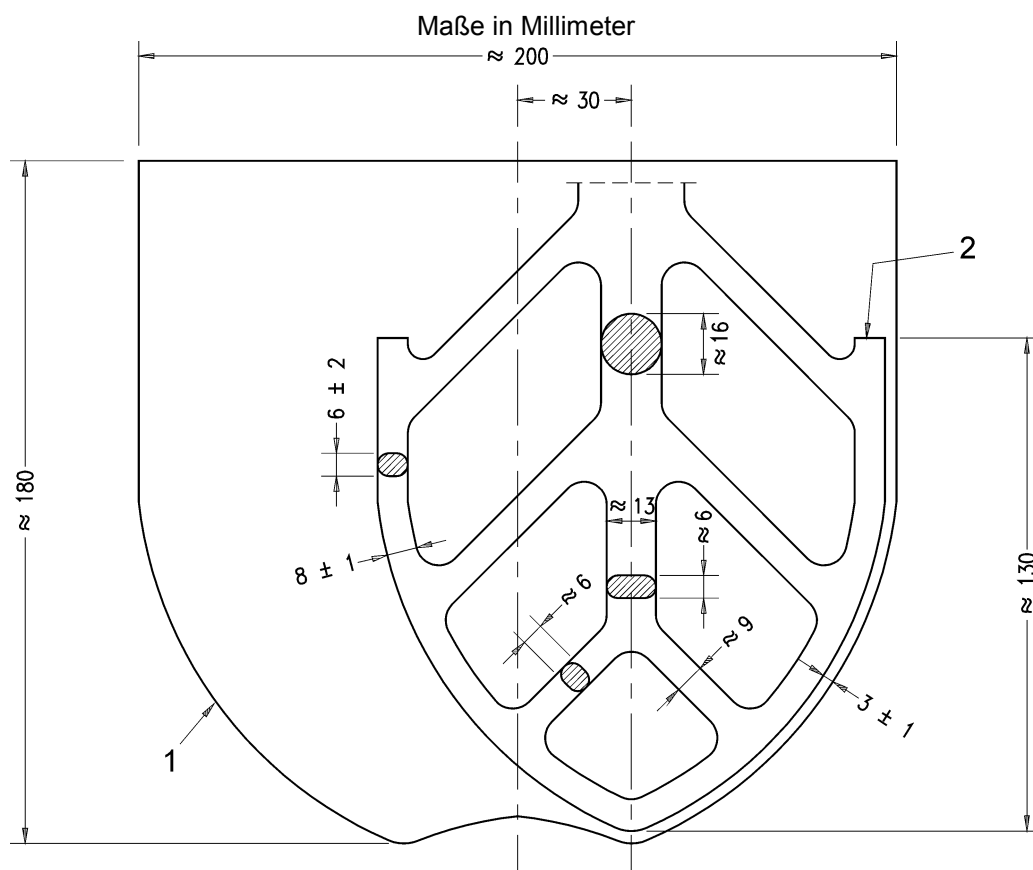
Wenn mehr als ein Mischer benutzt wird, müssen die zugehörigen Rührer und die Schüsseln Einheiten bilden, die stets zusammen benutzt werden müssen.

Das in Bild 1 eingetragene Maß für den Spalt zwischen Rührer und Schüssel ist regelmäßig zu überprüfen. Der Abstand (3 ± 1) mm bezieht sich auf die Stellung, bei der der Rührer in der leeren Mischschüssel so nah wie möglich an die Schüsselwand gebracht wurde. Einfache Lehren zur Bestimmung des Abstandes (Fühlerlehren) sind zweckmäßig, wo direkte Messungen schwierig sind.

Der Mischer muss beim Mischen des Mörtels mit den in Tabelle 2 angegebenen Drehzahlen arbeiten.

Tabelle 2 — Drehzahlen des Rührers

	Rotation min^{-1}	Planetenbewegung min^{-1}
Niedrigere Geschwindigkeit	140 ± 5	62 ± 5
Hohe Geschwindigkeit	285 ± 10	125 ± 10



Legende

- 1 Schüssel
- 2 Rührer

Bild 1 — Beispiel für Schüssel und Rührer

4.5 Formen

Die Form muss aus drei waagerechten Fächern bestehen, damit gleichzeitig drei prismenförmige Prüfkörper mit einem Querschnitt von $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ und einer Länge von 160 mm hergestellt werden können.

Eine typische Ausführung wird im Bild 2 gezeigt.

Die Form mit Wänden von mindestens 10 mm Dicke muss aus Stahl gefertigt sein. Die Oberfläche jeder Innenseite muss eine Vickershärte von mindestens 200 HV aufweisen.

ANMERKUNG 1 Eine Vickershärte von mindestens 400 HV wird empfohlen.

Die Form muss derartig gefertigt sein, dass die Prüfkörper ohne Beschädigung leicht entschalt werden können. Jede Form muss mit einer plan bearbeiteten stählernen oder gusseisernen Grundplatte ausgerüstet sein. Die Teile der Form müssen nach dem Zusammenbau genau und starr zusammengehalten und auf der Grundplatte befestigt sein.

Der Zusammenbau muss derartig sein, dass während des Betriebs keine Verformungen oder sichtbaren Flüssigkeitsverluste auftreten. Die Grundplatte muss ausreichenden Kontakt mit dem Tisch des Verdichtungsgeräts haben und steif genug sein, um die Erzeugung von Sekundär-Vibrationen zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 Da die Formen und die Schocktische verschiedener Hersteller in ihren Außenmaßen und Massen unterschiedlich und nicht aufeinander abgestimmt sein können, hat der Käufer selbst die notwendige Abstimmung sicherzustellen.

In jedes Einzelteil der Form muss ein Kennzeichen gestanzt werden, um so den Zusammenbau zu erleichtern und die Konformität der angegebenen Toleranzen sicherzustellen. Gleichartige Einzelteile verschiedener Formen dürfen nicht untereinander ausgetauscht werden.

Die zusammengesetzte Form muss folgenden Anforderungen entsprechen:

a) Die Innenmaße und Toleranzen jedes Formfaches müssen wie folgt sein:

Länge: (160 ± 1) mm

Breite: $(40,0 \pm 0,2)$ mm

Höhe: $(40,1 \pm 0,1)$ mm

b) Die Toleranz für die Ebenheit (siehe ISO 1101, 14.2) darf über die ganze Länge jeder inneren Seitenfläche nicht größer als 0,03 mm sein.

c) Die zulässige lotrechte Abweichung (siehe ISO 1101, 14.8) darf für jede Innenfläche gegenüber der Bodenfläche und der angrenzenden Innenfläche als Bezugsfläche höchstens 0,2 mm betragen.

d) Die Oberflächenrauigkeit (siehe ISO 1302) jeder Innenseite darf bei der Anlieferung nicht rauer als N 8 sein.

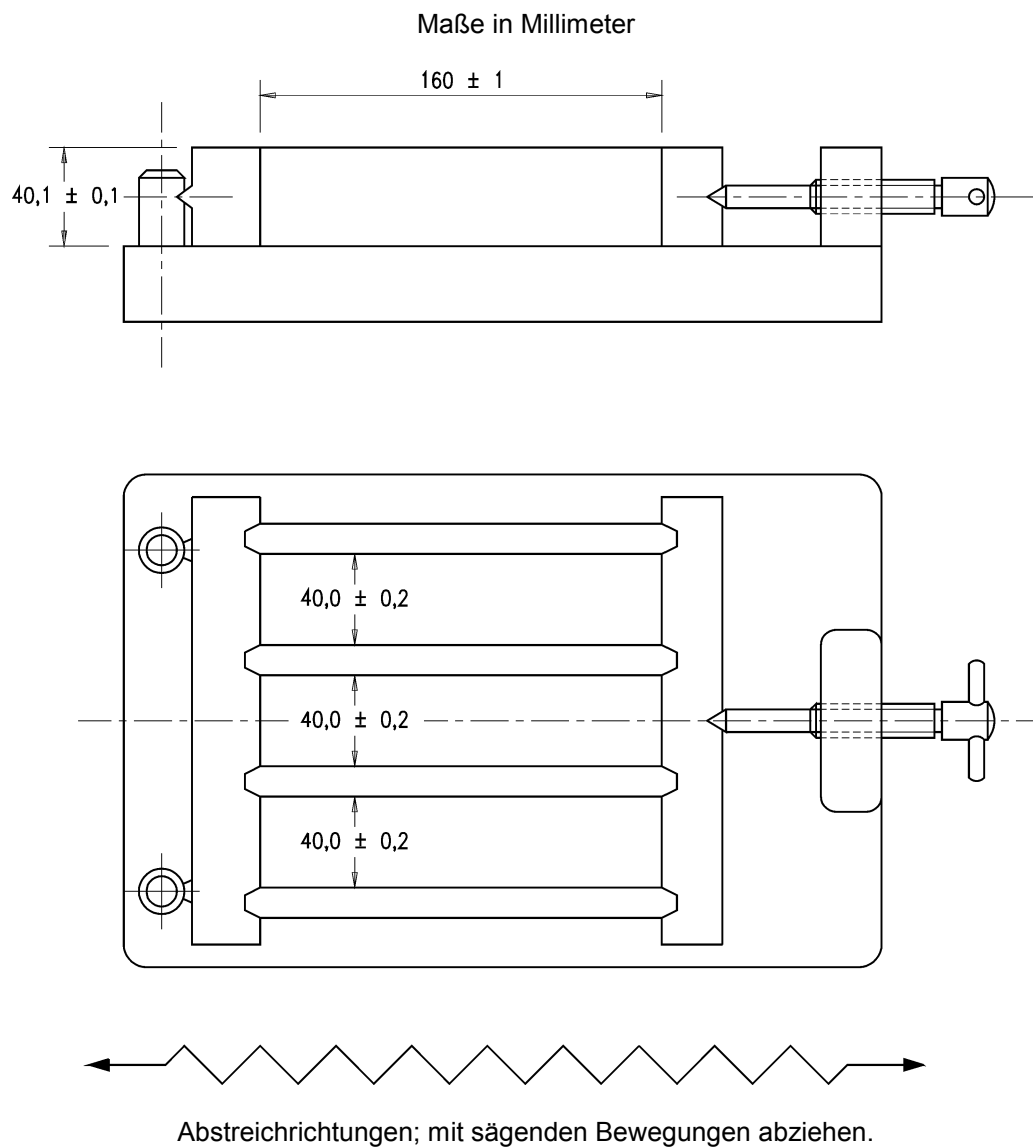
Die Formen sind zu ersetzen, wenn irgendeine der angegebenen Toleranzen überschritten wird. Die Masse der Form muss der Anforderung für die gesamte Masse nach 4.6 angepasst sein.

Bevor eine gereinigte Form zum Gebrauch zusammengesetzt wird, ist auf die inneren Flächen ein dünner Schalöl-Film aufzutragen. Zum Abdichten aller äußeren Fugen ist ein geeignetes Dichtungsmittel zu verwenden.

ANMERKUNG 3 Verschiedene Schalölarten beeinflussen die Erhärtung der Zementmörtel; einige Schalöle auf Mineralölbasis haben sich bewährt.

Um das Füllen der Form zu erleichtern, ist ein dichtsitzender Metallkasten mit senkrechten, 20 mm bis 40 mm hohen Wänden zu verwenden. Im Grundriss dürfen die Wände des Aufsatzkastens die Innenwände der Form nicht mehr als 1 mm überragen. Die Außenwände des Aufsatzkastens müssen mit Halterungen versehen sein, um die korrekte Lage auf der Form sicherzustellen.

Zum Verteilen und Abstreichen des Mörtels sind zwei Verteiler und ein scharfes metallisches Abstreichlineal von dem im Bild 3 gezeigten Aussehen zu verwenden.

**Bild 2 — Beispiel für eine Form**