

DIN EN 12390-13



ICS 91.100.30

Einsprüche bis 2019-10-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12390-13:2014-06

Entwurf

**Prüfung von Festbeton –
Teil 13: Bestimmung des Elastizitätsmoduls unter Druckbelastung
(Sekantenmodul);
Deutsche und Englische Fassung prEN 12390-13:2019**

Testing hardened concrete –

Part 13: Determination of secant modulus of elasticity in compression;
German and English version prEN 12390-13:2019

Essais pour béton durci –

Partie 13: Détermination du module sécant d'élasticité en compression;
Version allemande et anglaise prEN 12390-13:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12390-13:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN (Norwegen) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-05 AA „Prüfverfahren für Beton“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12390-13:2014-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der obere Grenzwert der unteren Prüfspannung wurde erhöht, um eine Entlastung der Probe bei der Prüfung von Beton mit geringer Festigkeit zu vermeiden;
- b) die Belastungszyklen in Verfahren B wurde geändert.

Prüfung von Festbeton — Teil 13: Bestimmung des Elastizitätsmoduls unter Druckbelastung (Sekantenmodul)

Essais pour béton durci — Partie 13 : Détermination du module sécant d'élasticité en compression

Testing hardened concrete — Part 13: Determination of secant modulus of elasticity in compression

ICS: 91.100.30

Deskriptoren

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

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole und Abkürzungen	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Prüfeinrichtung	8
5.1 Prüfmaschine	8
5.2 Messgeräte	8
5.3 Messlänge	8
6 Probekörper	8
6.1 Form und Maße der Probekörper	8
6.2 Nachbehandlung, Lagerung und Klimatisierung	9
7 Verfahren	9
7.1 Probekörperinstrumentierung und Positionierung	9
7.2 Bestimmung der Druckfestigkeit	9
7.3 Bestimmung des Elastizitätsmoduls (Sekantenmodul)	9
7.3.1 Verfahren A — Bestimmung des anfänglichen und des stabilisierten Elastizitätsmoduls	9
7.3.2 Verfahren B — Bestimmung des stabilisierten Elastizitätsmoduls	11
8 Berechnung des Elastizitätsmoduls (Sekantenmodul)	14
8.1 Anfänglicher Elastizitätsmodul (Verfahren A)	14
8.2 Stabilisierter Elastizitätsmodul (Verfahren A und Verfahren B)	14
9 Prüfbericht	15
10 Präzision	15
Literaturhinweise	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12390-13:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Es basiert auf einer umfangreichen Untersuchung und dem Vergleich mit bestehenden Nationalen Normen von ASTM, BS, DIN, ISO, NORD TEST und UNI, gefolgt von der Auswertung eines Prüfprogramms, das von UNI unter Beteiligung von 5 Laboratorien durchgeführt wurde.

Dieses Dokument wird EN 12390-13:2013 ersetzen.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen zur Prüfung von Beton.

EN 12390, *Prüfung von Festbeton* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen*
- Teil 2: *Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*
- Teil 3: *Druckfestigkeit von Probekörpern*
- Teil 4: *Bestimmung der Druckfestigkeit — Anforderungen an Prüfmaschinen*
- Teil 5: *Biegezugfestigkeit von Probekörpern*
- Teil 6: *Spaltzugfestigkeit von Probekörpern*
- Teil 7: *Dichte von Festbeton*
- Teil 8: *Wassereindringtiefe unter Druck*
- Teil 10: *Bestimmung des Karbonatisierungswiderstandes von Beton bei atmosphärischer Konzentration von Kohlenstoffdioxid*
- Teil 11: *Bestimmung des Chloridwiderstandes von Beton — Einseitig gerichtete Diffusion*
- Teil 12: *Bestimmung des Karbonatisierungswiderstandes von Beton — Beschleunigtes Karbonatisierungsverfahren (in Vorbereitung)*
- Teil 13: *Bestimmung des Elastizitätsmoduls unter Druckbelastung (Sekantenmodul)*
- Teil 14: *Teiladiabatisches Verfahren zur Bestimmung der Wärme, die während des Erhärtungsprozesses von Beton freigesetzt wird*
- Teil 15: *Adiabatisches Verfahren zur Bestimmung der Wärme, die während des Erhärtungsprozesses von Beton freigesetzt wird*
- Teil 16: *Bestimmung des Schwindens von Beton (in Vorbereitung)*
- Teil 17: *Bestimmung des Kriechens von Beton unter Druckspannung (in Vorbereitung)*

Die Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- der obere Grenzwert der unteren Prüfspannung wurde erhöht, um eine Entlastung der Probe bei der Prüfung von Beton geringer Festigkeit zu verhindern;
- das Lastprofil in Verfahren B wurde geändert.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Verfahren zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls von Festbeton als Sekantenmodul unter Druckbelastung unter Verwendung von in Form hergestellten oder aus Bauwerken entnommenen Probekörpern fest.

Dieses Prüfverfahren ermöglicht die Bestimmung von zwei Elastizitätsmoduln: dem anfänglichen Modul $E_{C,0}$, der bei der ersten Belastung, und dem stabilisierten Modul $E_{C,S}$, der nach drei Belastungszyklen gemessen wird.

Es werden zwei unterschiedliche Prüfverfahren angegeben. Das erste Verfahren (Verfahren A) dient zur Bestimmung sowohl des anfänglichen als auch des stabilisierten Elastizitätsmoduls, während das zweite Verfahren (Verfahren B) nur zur Bestimmung des stabilisierten Elastizitätsmoduls dient.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12390-1, *Prüfung von Festbeton — Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen*

EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*

EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton — Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

EN 12390-4, *Prüfung von Festbeton — Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit — Anforderungen an Prüfmaschinen*

EN 12504-1, *Prüfung von Beton in Bauwerken — Teil 1: Bohrkernproben — Herstellung, Untersuchung und Prüfung der Druckfestigkeit*

EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung (ISO 9513)*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

anfänglicher Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)

$E_{C,0}$

Sekantenanstieg der Spannungs-Dehnungs-Kurve bei der ersten Belastung

3.1.2

stabilisierter Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)

$E_{C,S}$

Sekantenanstieg der Spannungs-Dehnungs-Kurve nach drei Belastungszyklen

3.1.3

Messlänge

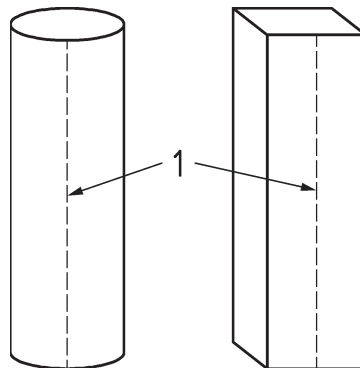
Basislänge

Länge, die als Bezugsbasis für die Dehnungsmessung verwendet wird

3.1.4

Messlinie

Linie auf der Mantel- oder Seitenfläche des Probekörpers parallel zu seiner Vertikalachse (siehe Bild 1)



Legende

1 Messlinie

Bild 1 — Messlinie an zylindrischen und prismatischen Probekörpern

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

d	Probekörperdurchmesser oder -breite
D	Obere Korngröße (für die Definition von Korngruppen siehe EN 12620)
$D_{\max}$	Angegebener Wert des Durchmessers D des Größtkorns der im Beton verwendeten Gesteinskörnung
f_c	Druckfestigkeit des Betons, ermittelt durch Prüfung von Begleitprobekörpern — Zylindern, Prismen, Würfeln oder Bohrkernen — oder geschätzt anhand von zerstörungsfreien Prüfungen
$E_{C,0}$	Anfänglicher Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)
$E_{C,S}$	Stabilisierter Elastizitätsmodul (Sekantenmodul)

ε	Gemessene Dehnung
ε_a	Dehnung im Verlauf jeder Messlinie bei oberer Prüfspannung
$\varepsilon_{a,n}$	Durchschnittliche Dehnung bei oberer Prüfspannung beim Belastungszyklus n
ε_b	Dehnung im Verlauf jeder Messlinie bei unterer Prüfspannung
$\varepsilon_{b,n}$	Durchschnittliche Dehnung bei unteren Prüfspannung beim Belastungszyklus n
$\Delta\varepsilon_s$	Beim dritten Belastungszyklus gemessene Dehnungsdifferenz
$\Delta\varepsilon_0$	Beim ersten Belastungszyklus gemessene Dehnungsdifferenz
L	Probekörperlänge
L_0	Anfängliche Messlänge des Dehnungsmessgerätes
ΔL	Änderung der gemessenen Länge
σ_a	Nennwert der oberen Prüfspannung $= f_c/3$
σ_b	Nennwert der unteren Prüfspannung — beliebiger Wert zwischen 10 % und 20 % von f_c
σ_p	Nennwert der Vorbelastungsspannung — beliebiger Wert zwischen 0,5 MPa und σ_b
σ_a^m	Dem Nennwert der oberen Prüfspannung σ_a entsprechender Spannungsmesswert
σ_b^m	Dem Nennwert der unteren Prüfspannung σ_b entsprechender Spannungsmesswert
$\Delta\sigma$	Differenz zwischen den Spannungsmesswerten σ_a^m und σ_b^m

4 Kurzbeschreibung

Ein Probekörper wird unter axialer Druckbelastung beansprucht. Dabei werden die auftretenden Spannungen und Dehnungen aufgezeichnet. Aus dem Anstieg der Spannungs-Dehnungs-Kurve wird der Sekantenmodul sowohl bei der ersten Belastung (nur bei Verfahren A) als auch nach drei Belastungszyklen (Verfahren A und B) ermittelt.

Die Sekantensteigung wird als der Elastizitätsmodul unter Druckbelastung (Sekantenmodul) bezeichnet.

Die Probekörper dürfen entweder in Form hergestellt oder aus einem Bauwerk entnommen werden.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Prüfmaschine

Druckprüfmaschine, die EN 12390-4 entspricht und die folgenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt:

- a) geeignet zur Ausführung von programmierbaren Belastungszyklen;
- b) in der Lage, die Last mit konstanter Geschwindigkeit innerhalb einer vorgegebenen Toleranz zu erhöhen und zu verringern (siehe 7.3.1 und 7.3.2);
- c) in der Lage, Lasten von wählbaren Nennwerten mit einer maximalen Abweichung von $\pm 5\%$ konstant zu halten;
- d) über den gesamten Arbeitsbereich von der unteren bis zur oberen Prüfspannung nach den Festlegungen von 7.3.1 und 7.3.2 der in EN 12390-4 festgelegten Klasse 1 entsprechend kalibriert.

ANMERKUNG Diese Prüfung eignet sich zur Verwendung von automatisch gesteuerten Prüfmaschinen. Es können jedoch auch manuell gesteuerte Prüfmaschinen verwendet werden, sofern nachgewiesen werden kann, dass sie den oben stehenden Aufzählungspunkten b), c) und d) entsprechen.

5.2 Messgeräte

Die Messgeräte zur Messung der Dehnung des Probekörpers unter einer in Richtung einer Messlinie wirkenden Last muss im Bereich von $0\ \mu\text{m}/\text{m}$ bis $1\ 000\ \mu\text{m}/\text{m}$ bei der Bestimmung nach EN ISO 9513 eine mindestens der Klasse 2 entsprechende Genauigkeit haben.

Die Messgeräte können die Dehnung entweder direkt (z.B. Dehnungsmessstreifen) oder in Form einer Längenänderung messen, aus der die Dehnung ε nach Gleichung (1) berechnet wird.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (1)$$

5.3 Messlänge

Die Messlänge des Dehnungsmessgeräts, L_0 , muss zwischen zwei Dritteln des Durchmessers (oder der Schnittbreite) des Probekörpers und der halben Probekörperlänge liegen und darf nicht kleiner als $3 D_{\text{max}}$ sein.

ANMERKUNG Bei Probekörpern mit einem Verhältnis von L/d zwischen 3,5 und 4,0 kann die Messlänge auf bis zu $2/3$ der Probekörperlänge vergrößert werden.

6 Probekörper

6.1 Form und Maße der Probekörper

Die Probekörper sind in Form (zylindrisch oder prismatisch) oder durch Kernbohren nach den Anforderungen von EN 12390-1 oder EN 12504-1 herzustellen. Das Maß d (Durchmesser oder Breite) muss mindestens $3,5 D_{\text{max}}$ betragen. Das Verhältnis der Probekörperlänge L zum Maß d muss im Bereich von $2 \leq L/d \leq 4$ liegen.

Als Probekörper werden Zylinder mit einem Durchmesser von 150 mm und einer Höhe von 300 mm empfohlen (Referenzprobekörper). Alternativ dazu dürfen auch andere Probekörper, die im Wesentlichen den in EN 12390-1 festgelegten Anforderungen entsprechen, verwendet werden, sofern diese Probekörper dieselben Maße und dasselbe Verhältnis von Größtkorn zu Durchmesser oder Breite aufweisen, wie oben angegeben. Bei Probekörpern, die aus Bauwerken herausgebohrt oder -geschnitten wurden, können diese Anforderungen unter Umständen nicht erfüllt werden; ist dies der Fall, so muss dies im Prüfbericht angegeben werden.