

DIN EN 12390-4



ICS 91.100.30

Einsprüche bis 2024-01-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12390-4:2020-04

Entwurf

**Prüfung von Festbeton –
Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit –
Anforderungen an Prüfmaschinen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12390-4:2023**

Testing hardened concrete –
Part 4: Compressive strength –
Specification for testing machines;
German and English version prEN 12390-4:2023

Essais pour béton durci –
Partie 4: Résistance à la compression –
Caractéristiques des machines d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 12390-4:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-11-03 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 37 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12390-4:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN (Norwegen) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-02 AA „Betontechnik (SpA zu CEN/TC 104)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12390-4:2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- b) technische Änderung;
- c) Literaturhinweise aktualisiert;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Prüfung von Festbeton – Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit – Anforderungen an Prüfmaschinen

Testing hardened concrete – Part 4: Compressive strength – Specification for testing machines

Essais pour béton durci – Partie 4: Résistance à la compression – Caractéristiques des machines d'essai

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Konstruktion der Maschinen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Druckplatten, Zwischenplatten und Abstandsblöcke	7
4.3 Kraftmessung	8
4.3.1 Kraftanzeige	8
4.3.2 Klasse der Prüfmaschine	8
4.4 Kraftregelung	8
4.5 Krafteinleitung	9
4.6 Ausrichtung des Probekörpers	10
4.7 Häufigkeit der Überprüfung und Kalibrierung	11
5 Anzugebende Einzelheiten	11
5.1 Spezifikation	11
5.2 Aufbau und Anschluss	11
5.3 Instandhaltung	12
Anhang A (normativ) Dehnzylinder und Nachweisverfahren für Druckprüfmaschinen	13
A.1 Allgemeines	13
A.2 Der Dehnzylinder	13
A.3 Prüfverfahren für den Dehnzylinder	14
A.4 Verfahren zur Beurteilung der Einspielbarkeit der oberen Druckplatte und der Maschinenbauteile	15
A.5 Einspielbarkeit der oberen Druckplatte	16
A.6 Zentrische Krafteinleitung der Maschine	16
A.7 Verfahren zur Beurteilung des Blockierens der oberen Druckplatte	16
A.8 Sicherheitsanforderungen	17
Literaturhinweise	18

Bilder

Bild A.1 — Kalibrierung der Vorrichtung	15
Bild A.2 — Anordnung	15

Tabellen

Tabelle 1 — Kenngrößen der Kraftmesseinrichtung	8
Tabelle 2 — Grenzen des Prüfverfahrens für Druckprüfmaschinen der Klasse A (siehe Anhang A)	10
Tabelle 3 — Grenzen des Prüfverfahrens für Druckprüfmaschinen der Klasse B (siehe Anhang A)	10
Tabelle A.1 — Anforderungen an den Dehnzylinder	14

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12390-4:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN gehalten wird.

Dieses Dokument wird EN 12390-4:2019 ersetzen.

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen zur Prüfung von Beton.

EN 12390, *Prüfung von Festbeton*, besteht aus den 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: *Rohdichte 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*
- 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*
- Teil 17: *Bestimmung des Kriechens von Beton unter Druckspannung*

prEN 12390-4:2023 enthält die folgenden wesentlichen Änderungen im Vergleich zu EN 12390-4:2019:

- Verweisung auf die Übereinstimmung mit EN ISO 7500-1;
- Einfügung von Tabelle 2 aus EN ISO 7500-1;

— Schaffung von zwei Klassen von Maschinen.

Einleitung

Die in diesem Dokument angegebenen Anforderungen für Prüfmaschinen wurden im Hinblick auf die Erfüllung der in EN 206:2013+A2:2021 festgelegten Anforderungen an Druckfestigkeitsprüfungen von Betonprobekörpern formuliert. Maschinen nach dieser Norm können auch für andere Anwendungen geeignet sein; dies muss jedoch auf der Grundlage einer individuellen Prüfung sorgfältig berücksichtigt werden. Besondere Sorgfalt ist bei der Verwendung von Maschinen nach diesem Dokument für Druckfestigkeitsprüfungen von kleinen Probekörpern erforderlich, z. B. Probekörper mit Seitenmaßen, die wesentlich geringer als 100 mm sind. Das Hauptbedenken gilt hierbei dem Umstand, dass die Kugelkalotte an der oberen Platte zu groß sein kann, um in geeigneter Weise auf den oberen Flächen solcher kleinen Probekörper anzuliegen und in diesem Fall besondere Anpassungen erforderlich sein können. Ein weiteres Bedenken gilt der Fähigkeit zur korrekten Bestimmung der Bruchlasten von kleinen Probekörpern oder Probekörpern mit niedriger Druckfestigkeit.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Leistung von Druckprüfmaschinen zur Messung der Druckfestigkeit von Beton fest.

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 ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

EN ISO 7500-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2018)*

EN ISO 21920-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 2: Begriffe und Kenngrößen für die Oberflächenbeschaffenheit (ISO 21920-2)*

3 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:

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

3.1

Zwischenplatte

einzelne Platte, üblicherweise mit einem für den zu prüfenden Probekörper entsprechenden Maß

3.2

Krafteinleitungsfläche

Teil der Platte, der den Probekörper berührt

3.3

angezeigte Kraft

auf der(den) Maschinenskale(n) oder dem Display angezeigte Kraft

3.4

Anzeigebereich

gesamter von der Maschine angezeigte Kraftbereich, von Null bis zum Höchstwert

3.5

Druckplatten

untere Platte und obere Platte, beide in der mittleren vertikalen Achse der Maschine zentriert, wobei die obere Platte sphärisch gelagert ist

3.6

Messbereich

Teil des Anzeigebereiches, über den die Maschine mit den Genauigkeitswerten nach EN ISO 7500-1 übereinstimmt

3.7

Abstandsblock

Metallblock zum Einstellen des für die Probekörper verfügbaren Raums

3.8

richtige Kraft

die auf einem kalibrierten Kraftmessgerät angezeigte Kraft

4 Konstruktion der Maschinen

4.1 Allgemeines

Die Maschinen müssen EN ISO 7500-1:2018 mit den folgenden Spezifikationen entsprechen:

4.2 Druckplatten, Zwischenplatten und Abstandsblöcke

ANMERKUNG Die Verwendung von Zwischenplatten wird freigestellt.

4.2.1 Druck- und Zwischenplatten müssen aus einem Material bestehen, das sich bei Verwendung der Maschine nicht irreversibel verformt.

4.2.2 Druck- und Zwischenplatten müssen bei der Prüfung nach EN ISO 6507-1 einen HärteWert von mindestens 570 HV30 (oder 53 HRC) aufweisen.

4.2.3 Die zulässige Abweichung der Ebenheit von Druckplatten und Zwischenplatten muss für die Fläche, die mit dem Probekörper in Berührung kommt, 0,03 mm betragen.

ANMERKUNG Für die Anwendung dieses Dokuments kann die Ebenheit durch die Messung der Geradheit an vier Stellen beurteilt werden (siehe EN 12390-1:2012, Anhang B).

4.2.4 Der Rauheitswert (R_a) für die Oberflächenbeschaffenheit der Druck- und Zwischenplatten muss bei der Beurteilung nach EN ISO 21920-2 für den Bereich, der mit den Probekörpern in Berührung kommt, zwischen 0,4 μm und 3,2 μm betragen.

4.2.5 Die Platten sind rechteckig, quadratisch oder kreisförmig. Die Maße der Oberfläche der Druckplatten und Zwischenplatten, die mit dem Probekörper in Berührung kommt, müssen größer sein als die Maße des in der Maschine angeordneten Probekörpers.

4.2.6 Die beiden Kontaktflächen einer Zwischenplatte müssen so hergestellt werden, dass sie mit einer zulässigen Abweichung von 0,05 mm parallel sind.

4.2.7 Zwischenplatten müssen eine Mindestdicke von 23 mm aufweisen.

4.2.8 Abstandsblöcke dürfen verwendet werden, wenn die Anforderung besteht, den Abstand zwischen den Druckplatten zu verringern.

Aus Gründen der Stabilität darf die Gesamtanzahl der Abstandsblöcke nicht mehr als vier betragen. Die Abstandsblöcke müssen genau entlang der Maschinenachse zentriert werden.

4.2.9 Ein Abstandsblock darf entweder einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen und muss starr von unten gestützt werden.

Für Abstandsblöcke wird ein Durchmesser oder eine Seitenlänge von mindestens 200 mm empfohlen.

4.2.10 Abstandsblöcke müssen den Anforderungen an die zulässigen Abweichungen der Ebenheit und Parallelität von Zwischenplatten entsprechen (siehe 4.2.3 und 4.2.6).

4.2.11 Abstandsblöcke müssen unter der unteren Druckplatte positioniert werden und dürfen den Probekörper nicht berühren.

4.2.12 Die Abstandsblöcke müssen genau mittig auf der Vertikalachse der Maschine angeordnet werden.

4.3 Kraftmessung

4.3.1 Kraftanzeige

Die Maschine muss mit Folgendem ausgestattet sein:

- mit Skalen- oder Digitalanzeigen zum Ablesen der Kraft mit der in 4.3.2 festgelegten Genauigkeit;
- mit einem System, welches die Ablesung der aufgenommenen Höchstkraft nach Beendigung der Prüfung bis zum Zurückstellen ermöglicht;
- mit Anzeigevorrichtungen, die während des Betriebes ablesbar sind.

Das Kraftanzeigesystem der Maschine darf durch einen explosionsartigen Bruch des Probekörpers nicht beeinflusst werden.

Der niedrigste beurteilbare Wert jedes Messbereichs muss kleiner oder gleich 20 % des Höchstwerts des Messbereichs sein. Wenn die Maschine über mehrere Anzeigebereiche verfügt, gilt die vorstehend genannte Anforderung für jeden Anzeigebereich.

4.3.2 Klasse der Prüfmaschine

Es werden zwei Klassen von Maschinen festgelegt: (siehe auch 4.5.5)

- Maschinen der Klasse A: Die Maschinen müssen Klasse 1 von Tabelle 1 entsprechen
- Maschinen der Klasse B: Die Maschinen müssen Klasse 2 von Tabelle 1 entsprechen

Tabelle 1 — Kenngrößen der Kraftmesseinrichtung¹

Klasse der Kraftanzeigebereiche der Prüfmaschine	Maximal zulässiger Wert (%)				
	Relativer Fehler der				Relative Auflösung
	Anzeigeabweichung	Wiederholpräzision	Umkehrspanne ^a	Nullpunktabweichung	
1	±1,0	1,0	±1,5	±0,1	0,5
2	±2,0	2,0	±3,0	±0,2	1,0

^a Die relative Umkehrspanne nur auf Anforderung bestimmt.

4.4 Kraftregelung

4.4.1 Die Druckprüfmaschine muss mit einem Regelungssystem ausgestattet sein. Das Regelungssystem muss eine Überprüfung der Maschine und ein gleichmäßiges und stoßfreies Aufbringen der Kraft ermöglichen. Es muss ferner das Aufbringen der Kraft mit konstanten Geschwindigkeiten ermöglichen, die in der maßgeblichen Norm vorgegeben sind.

4.4.2 Das Regelungssystem darf entweder von Hand oder automatisch betrieben werden.

¹ Diese Tabelle stammt aus EN ISO 7500-1:2018.

4.4.3 An der Maschine muss eine Anzeige der Belastungsgeschwindigkeit und/oder Stufenregelung angebracht sein. Die Stufenregelung muss eine Geschwindigkeit innerhalb von mindestens $\pm 5\%$ der festgelegten Geschwindigkeit anzeigen.

Es wird empfohlen, die Maschine mit einem digitalen oder analogen Schreibgerät für die Belastungsgeschwindigkeit auszustatten.

4.5 Krafteinleitung

4.5.1 Die obere Platte muss eine Kugelkalotte umfassen. Die obere Platte und die Kugelkalotte dürfen getrennt oder in einem Stück aufgebaut sein.

4.5.2 Bei der Bemessung muss der Hersteller sicherstellen, dass der Drehpunkt der Kugelkalotte mit dem Mittelpunkt der Krafteinleitungsfläche der Druckplatte übereinstimmt und eine Drehung von mindestens 3° zulässt.

4.5.3 Bei Prüfbeginn muss sich die obere Platte beim Anfangskontakt an der Oberfläche des Probekörpers selbständig ausrichten, bevor sie für den Rest der Prüfung in ihrer Stellung einrastet.

4.5.4 Die Maschine muss so ausgelegt sein, dass die Verwendung einer Vorrichtung zum Nachweis der Krafteinleitung (Dehnzylinder), wie in Anhang A beschrieben, möglich ist.

4.5.5 Bei Nachweis nach Anhang A muss die Maschine Folgendem entsprechen:

- Tabelle 2 bei Maschinen der Klasse A;
- Tabelle 3 bei Maschinen der Klasse B.

ANMERKUNG Nationale Vorschriften können bei der Wahl der Klasse für die Prüfmaschine eine Orientierungshilfe bieten.

In Tabelle 2 und Tabelle 3 sind verschiedene Laststufen angegeben, wovon jede Laststufe drei Überprüfungen erfordert; ferner sind die Annahmegrenzen aufgeführt.

Die drei Überprüfungen sind:

- zentrische Krafteinleitung der Maschine;
- Einspielbarkeit der oberen Druckplatte;
- Blockieren der oberen Platte.

Tabelle 2 — Grenzen des Prüfverfahrens für Druckprüfmaschinen der Klasse A (siehe Anhang A)

Laststufen	Anforderungen an die Prüfmaschine		
	Grenzen für		
	Zentrische Krafteinleitung Zulässiger Höchstwert des mittleren Dehnungsverhältnisses $\overline{R_n}$	Einspielbarkeit der oberen Druckplatte Zulässige Höchstdifferenz im Dehnungsverhältnis ΔR_n	Blockieren der oberen Platte Zulässiger Höchstwert des Dehnungsverhältnisses je Millimeter Verschiebung W_{ac} oder W_{bd}
kN			
200	±0,15	0,15	0,06
400 (optional)	±0,10	0,10	0,05
800			0,04
1 600 (optional)			
2 000 ^a			

^a Oder der Höchstwert des Anwendungsbereichs der Maschine, falls er geringer ist als 2 000 kN.

Tabelle 3 — Grenzen des Prüfverfahrens für Druckprüfmaschinen der Klasse B (siehe Anhang A)

Laststufen	Anforderungen an die Prüfmaschine		
	Grenzen für		
	Zentrische Krafteinleitung Zulässiger Höchstwert des mittleren Dehnungsverhältnisses $\overline{R_n}$	Einspielbarkeit der oberen Druckplatte Zulässige Höchstdifferenz im Dehnungsverhältnis ΔR_n	Blockieren der oberen Platte Zulässiger Höchstwert des Dehnungsverhältnisses je Millimeter Verschiebung W_{ac} oder W_{bd}
kN			
200	±0,25	0,25	0,06
400 (optional)	±0,15	0,15	0,06
800			0,06
1 600 (optional)			
2 000 ^a			

^a Oder der Höchstwert des Anwendungsbereichs der Maschine, falls er geringer ist als 2 000 kN.

4.6 Ausrichtung des Probekörpers

4.6.1 Zur korrekten Ausrichtung des Probekörpers in Bezug auf die Belastungsachse (Kraftwirkungslinie) muss die untere Druckplatte mit Zentrierrillen oder -zapfen oder anderen Vorrichtungen zur Zentrierung der Probekörper versehen sein.