

DIN EN 12390-19



ICS 91.100.30

**Prüfung von Festbeton –
Teil 19: Bestimmung des elektrischen Widerstands;
Deutsche Fassung EN 12390-19:2023**

Testing of hardened concrete –
Part 19: Determination of electrical resistivity;
German version EN 12390-19:2023

Essais pour béton durci –
Partie 19: Détermination de la résistivité électrique;
Version allemande EN 12390-19:2023

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12390-19:2023) 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 005-07-05 AA „Prüfverfahren für Beton“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 62631-3-1:2016	siehe	DIN EN 62631-3-1 (VDE 0307-3-1):2017-01
		DIN EN 62631-3-1 Berichtigung 1 (VDE 0307-3-1 Berichtigung 1):2018-09

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 62631-3-1 (VDE 0307-3-1):2017-01, *Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe — Teil 3-1: Bestimmung resistiver Eigenschaften (Gleichspannungsverfahren) — Durchgangswiderstand und spezifischer Durchgangswiderstand — Basisverfahren (IEC 62631-3-1:2016)*; Deutsche Fassung EN 62631-3-1:2016

DIN EN 62631-3-1 Berichtigung 1 (VDE 0307-3-1 Berichtigung 1):2018-09, *Dielektrische und resistive Eigenschaften fester Isolierstoffe — Teil 3-1: Bestimmung resistiver Eigenschaften (Gleichspannungsverfahren) — Durchgangswiderstand und spezifischer Durchgangswiderstand — Basisverfahren (IEC 62631-3-1:2016)*; Deutsche Fassung EN 62631-3-1:2016; Berichtigung 1

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Prüfung von Festbeton — Teil 19: Bestimmung des elektrischen Widerstands

Testing of hardened concrete —
Part 19: Determination of electrical resistivity

Essais pour béton durci —
Partie 19: Détermination de la résistivité électrique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Januar 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole	7
4 Kurzbeschreibung	8
5 Prüfeinrichtung	8
5.1 Widerstandsmessgerät	8
5.2 Datenlogger	9
5.3 Elektroden	9
5.4 Schwämme	9
5.5 Benetzungsflüssigkeit an der Schwamm-/Beton-Grenzfläche	10
6 Herstellung von Probekörpern	10
6.1 Mindestanzahl an Probekörpern/Messwerten, die erforderlich sind, um ein Prüfergebnis für einen Beton zu erhalten	10
6.2 Vorbereitung der Probekörper	11
7 Durchführung des Volumenverfahrens (Referenzverfahren)	11
7.1 Bestimmung des Volumenwiderstandes	11
7.2 Zwei-Elektroden-Anordnung	13
8 Durchführung des Oberflächenverfahrens	14
8.1 Messungen	14
8.2 Berechnung des spezifischen Widerstandes	15
8.2.1 Allgemeines	15
8.2.2 Volumenverfahren	16
8.2.3 Oberflächenverfahren	16
9 Prüfbericht	17
10 Präzision	18
Anhang A (informativ) Bestimmung der Präzision der Prüfeinrichtung	19
Literaturhinweise	20

Bilder

Bild 1 — Handgefertigtes Widerstandsmessgerät	9
Bild 2 — Anordnungen für Zylinder und Würfel zur Messung des spezifischen Widerstandes bzw. des Widerstandes nach dem Volumenverfahren	12
Bild 3 — Anordnung für Zylinder (a) und Würfel (b) zur Messung des spezifischen Widerstandes bzw. des Widerstandes eines gegossenen Probekörpers nach dem Oberflächenverfahren	15

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanzahl an Probekörpern und Messwerten, die erforderlich sind, um ein Prüfergebnis zu erhalten	10
Tabelle 2 — Werte der Faktoren F_{gv} und F_f	17
Tabelle 3 — Schätzwerte zur Präzision	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12390-19:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“, Unterkomitee SC1 „Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe EN 12390 ist auf der CEN-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Prüfverfahren ist Teil einer Reihe von Prüfverfahren, die sich mit der Prüfung von Festbeton befassen.

Dieses Dokument basiert auf aktuellen Nationalen Normen und im Besonderen auf der spanischen Norm UNE PNE 83988 Teil 1 und Teil 2.

Der spezifische Widerstand ist eine Eigenschaft, die quantifiziert, welchen Widerstand ein bestimmter Werkstoff dem Fließen eines elektrischen Stroms entgegensetzt. Beim spezifischen Widerstand handelt es sich um den auf eine Volumeneinheit (von z. B. 1 m^3) eines Betons bezogenen elektrischen Widerstand. Er ist der Kehrwert der Leitfähigkeit und wird aus dem Verhältnis zwischen Spannungsabfall und Stromstärke (nach dem Ohm'schen Gesetz) berechnet.

Der spezifische Widerstand eines wassergesättigten Betons hängt in erster Linie von der Porengrößenverteilung und der Verbundenheit/Tortuosität des Porensystems ab. Er hängt außerdem von der Zusammensetzung der Porenlösung ab, die ihrerseits in hohem Maße durch den Zementtyp, die Zusatzstoffe, das Wasser/Zement-Verhältnis, die Art der Gesteinskörnung und den Grad der Hydratation des Zements bestimmt wird.

Der spezifische Widerstand ist auch temperaturabhängig, und bei Prüfungen zur Qualitätskontrolle sollte die Temperatur der Betonprobekörper innerhalb eines festgelegten Bereichs gehalten werden, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Dieses Dokument wird auf wassergesättigte Betone angewendet, weil der spezifische Widerstand durch den Grad der Wassersättigung beeinflusst wird. Eine Verringerung des Feuchtegehalts führt zu einer Erhöhung des spezifischen Widerstandes. Durch Trocknung bedingte Verluste in Bezug auf die Kontinuität des Porensystems können gegebenenfalls stärkere Auswirkungen auf den Wert des spezifischen Widerstandes haben als eine Änderung des Volumens der Kapillarporosität, weil die Trocknung zu Änderungen von mehr als einer Zehnerpotenz führen kann, während sich eine Änderung der Kapillarporosität in Änderungen von etwa dem Zwei- oder Dreifachen niederschlagen kann.

In diesem Dokument wird eine 4-Elektroden-Anordnung empfohlen, weil sie den Spannungsabfall verhindert, der durch den Beton/Elektroden-Grenzflächenwiderstand hervorgerufen wird. Dieser Grenzflächenwiderstand kann auftreten, wenn nur zwei Elektroden verwendet werden, die auf parallelen Flächen des Probekörpers angeordnet werden und an demselben geometrischen Punkt den Strom anlegen und die Spannung messen. Für den Fall, dass zwei Elektroden verwendet werden, wird eine Kalibrierung mit Hilfe der in diesem Dokument beschriebenen 4-Elektroden-Anordnung empfohlen.

Der gemessene spezifische Widerstand wird auch durch die bei der Prüfung angewendete elektrische Frequenz beeinflusst ([1], [2], [3], [4]) so dass der gemessene spezifische Widerstand durch eine Verringerung der elektrischen Frequenz erhöht werden könnte. Darüber hinaus hängt der bei derselben elektrischen Frequenz gemessene spezifische Widerstand auch vom spezifischen Verteilungsmuster des elektrischen Feldes über den Probekörper ab. Ungeachtet dieser Unterschiede spiegeln Änderungen des spezifischen Widerstands die im Beton auftretenden Veränderungen wider, wenn der spezifische elektrische Widerstand unter denselben Bedingungen in einem Frequenzbereich bestimmt wird, in dem die Polarisationsphänomene der Elektrode unabhängig von ihrer Veränderung sind.

Eine elektrisch leitfähige oder poröse Gesteinskörnung beeinflusst auch die Größenordnung des spezifischen Widerstandes des Betons. Dies sollte bei der Festlegung von Grenzwerten berücksichtigt werden, weil sie den Vergleich der Werte des spezifischen Widerstandes zwischen Betonen verhindert, wenn die Gesteinskörnungen Unterschiede von etwa einer halben Zehnerpotenz des spezifischen Widerstandes (höher oder niedriger) aufweisen. Die gleiche Wirkung der Verringerung des gemessenen spezifischen Widerstandes tritt auf, wenn metallische und elektrisch leitende Fasern oder Partikel vorhanden sind.