

DIN 52170-4



ICS 91.100.30

Ersatz für
DIN 52170-4:1980-02**Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton –
Teil 4: Salzsäurelösliche und/oder -unlösliche Gesteinskörnung –
Ausgangsstoffe vollständig oder teilweise verfügbar**

Determination of composition of hardened concrete –
Part 4: Hydrochloric acid soluble and/or insoluble aggregate –
Materials used for the concrete totally or partly available

Détermination de la composition du béton durci –
Partie 4: Granulats solubles et/ou insolubles dans l'acide chlorhydrique –
Composants de base complètement ou partiellement disponible

Gesamtumfang 19 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Grundlagen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Beton, Zement und Gesteinskörnung verfügbar	6
4.3 Beton und Zement verfügbar	8
4.3.1 Salzsäureunlösliche Gesteinskörnung	8
4.3.2 Kalkstein- und/oder dolomithaltige Gesteinskörnung	8
4.4 Beton und Gesteinskörnung verfügbar	8
4.5 Ermittlung der Sieblinie	9
5 Analysenverfahren	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Glühbeständiges	12
5.2.1 Zement	12
5.2.2 Gesteinskörnung	13
5.2.3 Beton	13
5.3 Unlöslicher Rückstand	13
5.3.1 Reagenzien	13
5.3.2 Durchführung und Auswertung	14
5.4 Calciumoxid (CaO)	15
5.4.1 Zement	15
5.4.2 Gesteinskörnung	15
5.4.3 Beton	16
5.5 Magnesiumoxid (MgO)	16
5.6 Kohlendioxid (CO ₂)	16
6 Berechnung der Betonzusammensetzung	16
6.1 Zement- und Gesteinskörnungsgehalt in %	16
6.1.1 Beton, Zement und Gesteinskörnung verfügbar	16
6.1.2 Beton und Zement verfügbar	17
6.1.3 Beton und Gesteinskörnung verfügbar	18
6.2 Zement- und Gesteinskörnungsgehalt in kg/m ³	18
7 Prüfbericht	18

Tabellen

Tabelle 1 — Bezeichnung der Unterkornanteile der einzelnen Kornklassen nach der Säurebehandlung	9
--	---

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-07-13 AA „Zement (SpA zu Teilbereichen von CEN/TC 51 und ISO/TC 74)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

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

DIN 52170 besteht unter dem allgemeinen Titel *Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Probenahme und Trockenrohichte*
- *Teil 2: Salzsäureunlösliche und kalkstein- und/oder dolomithaltige Gesteinskörnung — Ausgangsstoffe nicht verfügbar*
- *Teil 3: Salzsäureunlösliche Gesteinskörnung — Ausgangsstoffe nicht verfügbar*
- *Teil 4: Salzsäurelösliche und/oder -unlösliche Gesteinskörnung — Ausgangsstoffe vollständig oder teilweise verfügbar*

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 52170-4:1980-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Terminologie und des Titels des Dokuments;
- b) Anwendungsbereich in Abschnitt 1 konkretisiert;
- c) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- d) Verfahren zur Bestimmung des unlöslichen Rückstands in 5.3 angepasst;
- e) Unterabschnitt 5.5: Erhöhung des CO₂-Gehalts des nicht carbonatisierten Betons, ab dem von kalksteinhaltiger Gesteinskörnung ausgegangen wird;
- f) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 52170: 1939x-10
DIN 52170-4: 1980-02

Einleitung

Mit DIN 52170-1 bis DIN 52170-4 wird versucht, eine Systematik in die Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton zu bringen. Damit sollen dem Anwender dieses Dokuments bereits von den Überschriften der einzelnen Teile her Anhaltspunkte gegeben werden, nach welchem Teil im Einzelfall vorzugehen ist.

DIN 52170-1 enthält neben der Abgrenzung des Geltungsbereiches und wichtigen allgemeinen Hinweisen insbesondere Angaben für die Probenahme und die Bestimmung der Trockenrohddichte. Beide Aufgabenstellungen sind zum großen Teil unabhängig von den für die Untersuchung anzuwendenden Verfahren und wurden deshalb in DIN 52170-1 zusammengefasst. DIN 52170-1 ist als ein sehr wichtiger Bestandteil der Untersuchungsverfahren anzusehen, die in den Folgeteilen beschrieben sind.

Die Verfahren nach DIN 52170-2 können im Vergleich zu dem Verfahren nach DIN 52170-3 als universeller anwendbar angesehen werden, da sie sowohl den Fall, dass die Gesteinskörnung salzsäureunlöslich, als auch den Fall, dass die Gesteinskörnung kalkstein- bzw. dolomithaltig ist, berücksichtigen. Dabei ist im letzten Fall bewusst die Bezeichnung salzsäurelöslich vermieden worden, da in den Gesteinskörnungen auch andere Stoffe als Kalkstein und/oder Dolomit als salzsäurelösliche Bestandteile enthalten sein können. Zu den salzsäurelöslichen, nicht carbonatischen Gesteinskörnungen gehören z. B. Schlacken, Basalt, Diabas, Gabbro, Granit, Grauwacke sowie natürliche oder künstliche Leichtgesteinskörnungen. Die Anwendung von DIN 52170-3 ist dann sinnvoll, wenn die Sieblinie der Gesteinskörnung ermittelt werden muss.

In DIN 52170-4 werden die Fälle behandelt, bei denen außer dem Beton auch noch die Ausgangsstoffe vollständig oder nur teilweise zur Verfügung stehen. In diesen Fällen können die Ergebnisse zum Teil kontrolliert werden. Dies kann die Aussagekraft der durchgeführten Untersuchungen erhöhen. Liegen die Ausgangsstoffe nur teilweise vor, so ist die Aussagekraft ebenfalls besser als bei den Untersuchungen nach DIN 52170-2 und DIN 52170-3, da hier auf die Analysenwerte der unverarbeiteten Ausgangsstoffe zurückgegriffen werden kann. In seltenen Fällen können nach DIN 52170-4 schlechtere Ergebnisse resultieren als nach DIN 52170-2, wenn z. B. die Gesteinskörnung nahezu vollständig löslich ist, der Zement jedoch nicht.

Schließlich ist in DIN 52170-4 ein Verfahren zur Bestimmung der Sieblinie bei zum Teil salzsäurelöslichen Gesteinskörnungen aufgenommen worden. Dieses Verfahren ist insbesondere dann anzuwenden, wenn vermutet wird, dass die Kornzusammensetzung der Gesteinskörnungen im Beton anders ist als die der eingelieferten unverarbeiteten Gesteinskörnungen und damit die Analysendaten der unverarbeiteten Gesteinskörnungen nicht ohne Weiteres zur Bestimmung der Betonzusammensetzung herangezogen werden können.

Neben der oben angesprochenen Systematik der Anwendungsfälle sind auch einheitliche Auswerteverfahren, die von Grundgleichungen ausgehen, eingeführt worden. Damit wird dem Anwender erleichtert, auch Fälle zu behandeln, in denen er begründete, von diesem Dokument abweichende Annahmen bei der Auswertung zugrunde legen will.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Ermittlung des Zementgehalts Z , des Gesteinskörnungsgehalts G und des Gewichtsverhältnisses von Zement zu Gesteinskörnung (Mischungsverhältnis) fest, wenn neben dem Beton auch die Ausgangsstoffe Zement und Gesteinskörnung teilweise oder vollständig zur Verfügung stehen.

Das Verfahren ist insbesondere dann anzuwenden, wenn die Verfahren nach DIN 52170-2 und DIN 52170-3 versagen. Das ist der Fall, wenn zum Beispiel die Gesteinskörnung andere salzsäurelösliche Bestandteile als Kalkstein und/oder Dolomit enthält (z. B. Basalt, Diabas, Gabbro, Granit, Grauwacke, natürliche und künstlich hergestellte leichte Gesteinskörnungen) oder der Zement säureunlösliche Bestandteile wie z. B. Puzzolane enthält. Dabei müssen die Gesteinskörnung und/oder der Zement zur Verfügung stehen oder es müssen zuverlässige Angaben über deren chemische Zusammensetzung vorliegen.

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).

DIN 52170-1:2023-02, *Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton — Allgemeines, Begriffe, Probenahme und Trockenrohdichte*

DIN 52170-2:2023-02, *Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton — Salzsäureunlösliche und kalkstein- und/oder dolomithaltige Gesteinskörnung — Ausgangsstoffe nicht verfügbar*

DIN 52170-3, *Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton — Salzsäureunlösliche Gesteinskörnung — Ausgangsstoffe nicht verfügbar*

DIN EN 196-2, *Prüfverfahren für Zement — Teil 2: Chemische Analyse von Zement*

DIN EN 13639, *Bestimmung des Gesamtgehalts an organischem Kohlenstoff in Kalkstein*

DIN EN ISO 11885, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*

DIN EN ISO 14911, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der gelösten Kationen Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} und Ba^{2+} mittels Ionenchromatographie — Verfahren für Wasser und Abwasser*

DIN EN ISO 17294-2, *Wasserbeschaffenheit — Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) — Teil 2: Bestimmung von ausgewählten Elementen einschließlich Uran-Isotope*

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

4 Grundlagen

4.1 Allgemeines

Für die Behandlung ist zu unterscheiden, ob neben dem Beton auch der Zement und/oder die Gesteinskörnung zur Verfügung stehen. Steht die Gesteinskörnung zur Verfügung, so kann auch bei teilweise salzsäurelöslicher Gesteinskörnung die Sieblinie bestimmt werden. Bei nach DIN 52170-3 salzsäureunlöslichen Gesteinskörnungen im Beton erfolgt die Bestimmung der Sieblinie nach DIN 52170-3.

Liegen die Ausgangsstoffe nur teilweise vor, ist ggf. die Verwendung der Erfahrungswerte für die Eigenschaften des Zements oder der Gesteinskörnung aus DIN 52170-2:2023-02, 4.2, erforderlich. Bevor diese Erfahrungswerte für einen der beiden Betonausgangsstoffe eingesetzt werden, müssen die in DIN 52170-2 genannten Vorprüfungen für diesen Stoff durchgeführt werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind zudem die Grundlagen in diesem Abschnitt 4 zu beachten. Demnach werden Betonzusatzstoffe nach diesem Dokument nicht berücksichtigt. Bei Anwesenheit von Betonzusatzstoffen führen die Annahmen in diesem Abschnitt 4 dazu, dass säurelösliche Betonzusatzstoffe mit dem Zementgehalt mitbestimmt werden und weitgehend unlösliche Betonzusatzstoffe überwiegend im Gesteinskörnungsanteil enthalten sind. Insbesondere bei Anwesenheit von puzzolanischen Betonzusatzstoffen, deren Säurelöslichkeit sich mit zunehmendem Hydrationsfortschritt verändern kann, muss zudem damit gerechnet werden, dass das Ergebnis der Bestimmung des Zementgehalts vom Alter des Betons abhängig ist.

Die Entnahme von Proben und die Bestimmung der Trockenrohichte ρ_t sind nach DIN 52170-1 durchzuführen; DIN 52170-1 enthält außerdem allgemeine Hinweise, die bei der Ermittlung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton zu beachten sind.

4.2 Beton, Zement und Gesteinskörnung verfügbar

Zur Ermittlung des Zement- und Gesteinskörnungsgehalts werden das Glühbeständige, der unlösliche Rückstand und der Calciumoxidgehalt des Betons sowie die entsprechenden Größen der Ausgangsstoffe Zement und Gesteinskörnung benötigt. Zwischen diesen Größen und dem Zement- und Gesteinskörnungsgehalt bestehen folgende Zahlenwertgleichungen:

$$GLB_{\text{Beton}} = \frac{1}{100} (GLB_Z \times Z' + GLB_{GK} \times G') \quad (1)$$

$$UR_{\text{Beton}} = \frac{1}{100} (UR_Z \times Z' + UR_{GK} \times G') \quad (2)$$

$$CaO_{\text{Beton}} = \frac{1}{100} (CaO_Z \times Z' + CaO_{GK} \times G') \quad (3)$$

Dabei ist (alle Angaben in %)

Z'	Zementgehalt des Betons;
G'	Gesteinskörnungsgehalt des Betons;
GLB_{Beton}	Glühbeständiges des Betons;
UR_{Beton}	unlöslicher Rückstand des Betons;
CaO_{Beton}	Calciumoxidgehalt des Betons;
GLB_Z	Glühbeständiges des Zements;
UR_Z	unlöslicher Rückstand des Zements;