

DIN EN 17555-1

ICS 91.100.15

Entwurf

Einsprüche bis 2021-08-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12620:2008-07,
DIN EN 13043:2002-12,
DIN EN 13139:2002-08 und
DIN EN 13242:2008-03

**Gesteinskörnungen für Bauwerke –
Teil 1: Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17555-1:2021**

Aggregates for construction works –
Part 1: Characteristics;
German and English version prEN 17555-1:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-04 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 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 188 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17555-1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 154 „Gesteinskörnungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-07-15 AA „Gesteinskörnungen (SpA zu CEN/TC 154, SC 1 bis SC 5, WG 10, WG 11 und SpA zu CEN/TC 227/WG 4)“ 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 12620:2008-07, DIN EN 13043:2002-12, DIN EN 13139:2002-08 und DIN EN 13242:2008-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vereinheitlichung und Klarstellung des Anwendungsbereichs;
- b) Vereinheitlichung und Verbesserung der Definitionen für Gesteinskörnungsfamilien und andere Angelegenheiten, die in den vier Hauptnormen für Gesteinskörnungen EN 12620, EN 13043, EN 13139 und EN 13242 gemeinsam waren, d. h. für grobe, feine, vollwertige Gesteinskörnungen, natürlich abgestufte Gesteinskörnungen, Splitt und zugesetzte Füllern;
- c) Aktualisierung und Verbesserung der Verweise auf unterstützende Testmethoden;
- d) Konsolidierung von Klassen für Merkmale, einschließlich:
 - Zusammenlegung von Klassen, die in den vier wichtigsten Normen für Gesteinskörnungen gemeinsam waren: EN 12620, EN 13043, EN 13139 und EN 13242;
 - Hinzufügung von Klassen zur Beantwortung von Anfragen aus den Mitgliedstaaten;
 - Hinzufügung von Zwischenklassen, um eine einheitlichere Reihenfolge zu gewährleisten;
- e) in Bezug auf Gesteinskörnungen (ohne Zusatz von Füllern):
 - Vereinheitlichung der Gesamtgrenzwerte für abgestufte grobe Gesteinskörnungen bei mittelgroßen Sieben;
 - Streichung von Klauseln, die sich auf Toleranzen bei der Korngrößenverteilung beziehen;
 - Streichung von Klassen (und Ersatz durch eine einfache Deklaration des Niveaus) für Anteile von Bestandteilen rezyklierte Gesteinskörnungen und für die Wasseraufnahme in Verbindung mit der Frost-Tau-Beständigkeit;
 - Hinzufügung von neuen Klassen für Folgendes: Korngrößenverteilung, Kornform, gebrochene Körner, Feinanteil, Sandäquivalentwert, Schalenanteil, leichte Verunreinigungen, Widerstand gegen

Zerstörung, Widerstand gegen Verschleiß, Widerstand gegen Abrieb durch Spikreifen, Gesamtschwefelgehalt, wasserlöslicher Sulfatgehalt von rezyklierten Gesteinskörnungen, Einfluss von organischen Verunreinigungen auf das Erstarren und Aushärten von Betonmörtel und hydraulisch gebundenen Gemischen - rezyklierte Gesteinskörnungen, Widerstand gegen Verwitterung - Magnesiumsulfatfestigkeit;

- Einführung von Gesteinskörnungen Proxy-Merkmalen und Klassen für Folgendes: Anfälligkeit für Abnutzung; Widerstand gegen Witterung - Wasseraufnahme; wasserlöslicher Sulfatgehalt von groben natürlichen Gesteinskörnungen; Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel in Gegenwart von Salz;
- formale Hinzufügung von Merkmalen und einigen Klassen für den Feinanteil von Gesteinskörnungen ohne zugesetzten Füller. Diese sind identisch mit den gleichwertigen Prüfungen für zugesetzte Füllern und wurden bisher nur mit Querverweisen auf Füllerprüfungen versehen;
- Streichung der einfachen petrographischen Beschreibung aus den Merkmalen und stattdessen Aufnahme in den Abschnitt Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung;

f) im Hinblick auf zugesetzte Füllstoffe:

- Hinzufügung neuer Klassen für den Gesamtschwefelgehalt, den schädlichen Feinanteil, Wassergehalt, Hohlraumvolumen und Änderung des Erweichungspunktes, Karbonatgehalt des Füllers aus Kalkstein, Glühverlust;
- Streichung des Abschnittes über die spezifische Oberfläche des zugesetzten Füllers;
- Einführung eines neuen Merkmals und neuer Klassen für den Karbonatgehalt des Kompositfüllers;

g) Umstrukturierung aller Abschnitte, um den Anforderungen der Bauproduktenverordnung gerecht zu werden;

h) Einführung überarbeiteter AVCP-Abschnitte und -Tabellen, wobei die Mindestprüfhäufigkeiten nahezu unverändert bleiben;

i) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

— Leerseite —

Titel de: Gesteinskörnungen für Bauwerke — Teil 1: Produktnorm

Titel en: Aggregates for construction works — Part 1: Characteristics

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole und Abkürzungen	12
4 Merkmale	15
4.1 Gesteinskörnungen (mit Ausnahme von Fremdfüller)	15
4.1.1 Korngröße, -form und -dichte	15
4.1.2 Prozentualer Anteil gebrochener Körner	20
4.1.3 Reinheit	21
4.1.4 Widerstand gegen Zertrümmerung	28
4.1.5 Widerstand gegen Polieren/Abrieb/Verschleiß/Abnutzung	29
4.1.6 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung	32
4.1.7 Zusammensetzung/Gehalt	32
4.1.8 Raumbeständigkeit	36
4.1.9 Wasseraufnahme/-saugvermögen	37
4.1.10 Dauerhaftigkeit	37
4.1.11 Versteifende Eigenschaften der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüllern	41
4.1.12 Wasserlöslichkeit der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüller	42
4.2 Fremdfüller	42
4.2.1 Feinheit, Korngröße und Rohdichte	42
4.2.2 Zusammensetzung/Gehalt	43
4.2.3 Reinheit	45
4.2.4 Versteifende Eigenschaften	46
4.2.5 Wasserlöslichkeit und -empfindlichkeit	49
4.2.6 Raumbeständigkeit	50
4.2.7 Glühverlust (nur für Flugaschen)	50
5 Probenahme und Prüfverfahren	50
5.1 Prüfverfahren	50
5.1.1 Allgemeines	50
5.1.2 Methylenblau-Wert	50
5.1.3 Prüfung des Carbonatgehalts von Fremdverbundfüller	51
5.1.4 Prüfung des Carbonatgehalts von Füller aus Kalkstein	51
5.1.5 Prüfung auf Calciumhydroxidgehalt von Mischfüller	51
5.2 Probenahme	51
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit – AVCP	52
6.1 Allgemeines	52
6.2 Bewertung der Leistung	52
6.2.1 Allgemeines	52
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien	52
6.3 Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	58
6.3.1 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	58

6.3.2	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle nur für AVCP 2+	76
6.3.3	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle nur für AVCP 2+	76
7	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung.....	77
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011		78
ZA.1.	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	78
ZA.2.	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP).....	93
ZA.3.	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP).....	93
Literaturhinweise.....		96

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17555-1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 154 „Gesteinskörnungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird die folgenden Normen ersetzen:

- EN 12620:2002+A1:2008;
- EN 13043:2002, zusammen mit EN 13043:2002/AC:2004;
- EN 13139:2002, zusammen mit EN 13139:2002/AC:2004; und
- EN 13242:2002+A1:2007.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zu EN 12620:2002+A1:2008, EN 13043:2002 zusammen mit EN 13043:2002/AC:2004, EN 13139:2002 zusammen mit EN 13139:2002/AC:2004, und EN 13242:2002+A1:2007 sind folgende:

- a) Vereinheitlichung und Klärung der Aussage des Anwendungsbereichs;
- b) Vereinheitlichung und Verbesserung von Definitionen für Familien von Gesteinskörnungen und anderen Stoffen, die in den vier wichtigsten Normen für Gesteinskörnungen – EN 12620, EN 13043, EN 13139 und EN 13242 – festgelegt waren, d.h. für grobe und feine Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemische und natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnungen, Feinsplitt und Fremdfüller;
- c) Aktualisierung und Verbesserung von Verweisungen auf unterstützende Prüfverfahren;
- d) Konsolidierung von Klassen für Merkmale, einschließlich:
 - a. der Zusammenführung von Klassen, die in den vier wichtigsten Normen für Gesteinskörnungen – EN 12620, EN 13043, EN 13139 und EN 13242 – festgelegt waren;
 - b. der Hinzufügung von Klassen, um auf Anfragen aus den Mitgliedstaaten einzugehen;
 - c. der Hinzufügung von Zwischenklassen, um eine gleichförmigere Reihenfolge zu bieten;
- e) in Hinsicht auf Gesteinskörnungen (mit Ausnahme von Fremdfüller):
 - a. Vereinheitlichung der Gesamtgrenzwerte für weitgestufte grobe Gesteinskörnungen an Zwischensieben;
 - b. Entfall von Abschnitten bezüglich Toleranzen bei der Korngrößenverteilung;
 - c. Entfall von Klassen (und Ersatz mit einer einfachen Erklärung der Stufe) für die Anteile der Bestandteile von rezyklierten Gesteinskörnungen und für die Wasseraufnahme im Zusammenhang mit der Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel;

- d. Hinzufügung neuer Klassen für Folgendes: Korngrößenverteilung, Kornform, gebrochenes Korn, Gehalt an Feinanteilen, Sandäquivalentwert, Methylenblau-Wert, Muschelschalengehalt, leichte Verunreinigungen, Widerstand gegen Zertrümmerung, Widerstand gegen Verschleiß, Widerstand gegen Abrieb durch Spikereifen, Gesamtschwefelgehalt, Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in rezyklierten Gesteinskörnungen, Auswirkung von organischen Verunreinigungen auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton, Mörtel und hydraulisch gebundenen Gemischen – rezyklierte Gesteinskörnungen, Verwitterungsbeständigkeit – Magnesiumsulfatwert;
- e. Einführung von Proxy-Merkmalen und Klassen von Gesteinskörnung für Folgendes: Empfindlichkeit gegen Abnutzung; Verwitterungsbeständigkeit – Wasseraufnahme; Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in groben natürlichen Gesteinskörnungen; Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz;
- f. förmliche Hinzufügung von Merkmalen und einigen Klassen für die feine Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüller. Diese sind mit den äquivalenten Prüfungen für Fremdfüller identisch und waren zuvor lediglich mit Querverweisen auf Füllerprüfungen versehen;
- g. die einfache petrografische Beschreibung wurde aus den Merkmalen entfernt und stattdessen in den Abschnitt zu Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung aufgenommen;
- f) bezüglich Fremdfüller:
 - a. Hinzufügung neuer Klassen für den Gesamtschwefelgehalt, schädliche Feinanteile, Wassergehalt, Hohlraumvolumen und Änderung des Erweichungspunkts, Carbonatgehalt von Füller aus Kalkstein, Glühverlust;
 - b. Entfall des Abschnitts bezüglich der spezifischen Oberfläche von Fremdfüller;
 - c. Einführung eines neuen Merkmals und von Klassen für den Carbonatgehalt von Verbundfüller;
- g) Umstrukturierung sämtlicher Abschnitte für den Einklang mit den Anforderungen der Bauproduktenverordnung;
- h) Einführung überarbeiteter AVCP-Abschnitte und -Tabellen, obwohl Mindestprüfhäufigkeiten nahezu unverändert bleiben.

Die Festlegungen für andere Arten von Gesteinskörnungen und ihre Verwendungszwecke werden in den folgenden Europäischen Normen festgelegt:

- prEN 13055:2021, *Leichte Gesteinskörnungen*;
- prEN 13383-1:2021, *Wasserbausteine — Teil 1: Produktnorm*;
- prEN 13450-1:2021, *Gesteinskörnungen für Gleisschotter — Teil 1: Produktnorm*

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Zum Zusammenhang mit Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu Bauprodukten (EU-BauPVO) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Merkmale von Gesteinskörnungen fest, d. h. Gesteinskörnungen ohne Fremdfüller (siehe 3.1.1 a)) und Fremdfüller (siehe 3.1.1 b)) für Anwendungen mit oder ohne hohe Sicherheitsanforderungen, für:

- a) Beton für Gebäude, Straßen und andere Ingenieurbauwerke;
- b) Asphalte und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen;
- c) Mörtel, Putzmörtel und Estriche, z. B. Mauermörtel, Estrichmörtel, Innenputzmörtel, Außenputzmörtel, besondere Vergussmörtel, Reparaturmörtel, und Einpressmörtel für Gebäude, Straßen und Ingenieurbauwerke;
- d) ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau.

In Hinsicht auf die Herkunft und den Herstellungsprozess des Baustoffs behandelt dieses Dokument natürliche Gesteinskörnung (siehe 3.1.2), industriell hergestellte Gesteinskörnung (siehe 3.1.3), rezyklierte Gesteinskörnung (siehe 3.1.4) und Mischungen aus diesen Baustoffen.

Die in diesem Dokument behandelten Gesteinskörnungen sind:

- a) Gesteinskörnungen ohne Fremdfüller, einschließlich grober Gesteinskörnungen (siehe 3.1.8), Feinsplitt (siehe 3.1.11), feiner Gesteinskörnungen (siehe 3.1.12), Gesteinskörnungsgemischen (siehe 3.1.13), natürlich zusammengesetzter Gesteinskörnungen (siehe 3.1.14); und
- b) Fremdfüller (siehe 3.1.15).

In diesem Dokument behandelte grobe Gesteinskörnungen sind enggestufte grobe Gesteinskörnungen (siehe 3.1.9) und weitgestufte grobe Gesteinskörnungen (siehe 3.1.10).

Die in diesem Dokument behandelten Fremdfüller sind natürliche Füller (siehe 3.1.16), industriell hergestellte Füller (siehe 3.1.18), Mischfüller (siehe 3.1.19), Verbundfüller (siehe 3.1.20) und rezyklierte Füller (siehe 3.1.21). Natürliche Füller schließen Füller aus Kalkstein (siehe 3.1.17) ein.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- natürliche und industriell hergestellte Gesteinskörnungen mit einer Kornrohdichte nach Trocknung im Wärmeschränk kleiner gleich $2,00 \text{ mg/m}^3$, weil sie bereits in prEN 13055:2021 festgelegt sind;
- rezyklierte Gesteinskörnungen mit niedrigeren Rohdichten als $1,50 \text{ mg/m}^3$;
- Gesteinskörnungen mit einer oberen Nennkorngröße von mehr als 90 mm;
- Wasserbaustein, weil dieser in prEN 13383-1:2021 festgelegt ist;
- Gesteinskörnungen für Gleisschotter, weil diese in prEN 13450-1:2021 festgelegt sind;
- die Verwendung von Gesteinskörnungen in Ausbauasphaltemischgut, weil Ausbauasphalt zur Verwendung als Bestandteil von Asphaltmischgut bereits in EN 13108-8:2016 festgelegt ist;
- Verwendung von Gesteinskörnungen als Boden;
- die Verwendung von Gesteinskörnungen für Erdarbeiten, weil diese in EN 16907-2:2018 festgelegt sind.

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 196-2:2013, *Prüfverfahren für Zement — Teil 2: Chemische Analyse von Zement*

EN 459-2:—,¹ *Baukalk — Teil 2: Prüfverfahren*

prEN 932-3:2021, *Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 3: Durchführung und Terminologie einer vereinfachten petrographischen Beschreibung*

prEN 933-1:2021, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren*

EN 933-3:2012, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 3: Bestimmung der Kornform — Plattigkeitskennzahl*

EN 933-4:2008, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 4: Bestimmung der Kornform — Kornformkennzahl*

prEN 933-5:2021, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 5: Bestimmung des Anteils an gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen und Gesteinskörnungsgemischen*

prEN 933-6:2021, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Beurteilung der Oberflächeneigenschaften — Fließkoeffizienten von Gesteinskörnungen*

EN 933-7:1998, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 7: Bestimmung des Muschelschalengehaltes – Prozentsatz von Muschelschalen in groben Gesteinskörnungen*

EN 933-8:2012+A1:2015, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 8: Beurteilung von Feinanteilen — Sandäquivalent-Verfahren*

prEN 933-9:2021, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 9: Beurteilung von Feinanteilen — Methylenblau-Verfahren*

EN 933-10:2009, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 10: Beurteilung von Feinanteilen — Kornverteilung von Füller (Luftstrahlsiebung)*

prEN 933-11:2021, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 11: Einteilung der Bestandteile in grober recycelter Gesteinskörnung*

prEN 1097-1:2021, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß (Micro-Deval)*

EN 1097-2:2020, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung*

EN 1097-4:2008, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 4: Bestimmung des Hohlraumgehaltes an trocken verdichtetem Füller*

1 Veröffentlichung in Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: EN 459-2:2021.

EN 1097-5:2008, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 5: Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung*

prEN 1097-6:2021, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme*

prEN 1097-7:2021, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 7: Bestimmung der Rohdichte von Füller — Pyknometer-Verfahren*

EN 1097-8:2020, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 8: Bestimmung des Polierwertes*

EN 1097-9:2014, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 9: Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß durch Spikereifen — Nordische Prüfung*

EN 1097-10:2014, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 10: Bestimmung der Wassersaughöhe*

EN 1367-1:2007, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel*

EN 1367-2:2009, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 2: Magnesiumsulfat-Verfahren*

EN 1367-3:2001,² *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 3: Kochversuch für Sonnenbrand-Basalt*

EN 1367-4:2008, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 4: Bestimmung der Trockenschwindung*

EN 1367-5:2011, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 5: Bestimmung des Widerstandes gegen Hitzebeanspruchung*

EN 1367-6:2008, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 6: Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz (NaCl)*

EN 1744-1:2009+A1:2012, *Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Chemische Analyse*

EN 1744-4:2005, *Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 4: Bestimmung der Wasserempfindlichkeit von Füllern in bitumenhaltigen Mischungen*

EN 1744-5:2006, *Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 5: Bestimmung der säurelöslichen Chloride*

EN 1744-6:2006, *Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Bestimmung des Einflusses von Auszügen rezyklierter Gesteinskörnung auf den Erstarrungsbeginn von Zement*

EN 13179-1:2013, *Prüfverfahren für mineralische Füller in bitumenhaltigen Mischungen — Teil 1: Delta-Ring- und Kugel-Verfahren*

EN 13179-2:2000, *Prüfverfahren für mineralische Füller in bitumenhaltigen Mischungen — Teil 2: Bitumenzahl*

² Wie beeinflusst durch EN 1367-3:2001/AC:2004.

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

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 Begriffe

3.1.1

Gesteinskörnung

natürliches, industriell hergestelltes oder rezykliertes körniges Material für die Verwendung im Bauwesen, einschließlich:

- a) Gesteinskörnungen ohne Fremdfüller; und
- b) Fremdfüller

3.1.2

natürliche Gesteinskörnung

Gesteinskörnung aus mineralischen Vorkommen, die ausschließlich einer mechanischen Aufbereitung und mitunter Waschen unterzogen worden ist

3.1.3

industriell hergestellte Gesteinskörnung

Gesteinskörnung mineralischen Ursprungs, die in einem industriellen Prozess unter Einfluss thermischer oder sonstiger Veränderungen entstanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt verschiedene Arten von industriell hergestellten Gesteinskörnungen (mit Ausnahme von Fremdfüller), einschließlich derjenigen, für die diese Norm die Anwendung spezifischer Prüfverfahren zur Erfassung einiger wesentlicher Merkmale festlegt, nämlich Hochofenstückschlacken, Stahlwerksschlacken und Kuppelofenschlacken.

3.1.4

rezyklierte Gesteinskörnung

Gesteinskörnung, die durch Aufbereitung mineralischen Materials entstanden ist, das entweder zuvor als Baustoff eingesetzt war oder aus der Verarbeitung von Rückständen aus der Baustoffherstellung stammt

Anmerkung 1 zum Begriff: Rezyklierte Gesteinskörnung kann auch aus Produktionsrückständen gewonnen werden, z. B. aus gebrochenem, nicht verwendetem Beton.

3.1.5

Korngruppe

Bezeichnung einer Gesteinskörnung mittels unterer (d) und oberer (D) Siebgröße, angegeben als d/D , wobei $d/D < 0,72$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Siebgrößen werden nach EN 933-2:2020 ausgewählt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Bezeichnung schließt ein, dass einige Körner auf dem oberen Sieb liegen bleiben (Überkorn) und einige durch das untere Sieb fallen (Unterkorn).

3.1.6

Korngrößenverteilung

Korngrößenverteilung, angegeben als prozentualer Massenanteil, der durch eine festgelegte Anzahl von Sieben hindurchgeht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Korngrößenverteilungsklassen werden bezeichnet als $G_n X/Y$ ($n = C, CA, G$ oder GA) oder als $G_n X$ ($n = F, NG$ oder A) in denen:

n : Art der nachstehend definierten Korngruppe:

C = grob;

CA = grobe Gesteinskörnung ausschließlich für Asphaltmischgut;

G = Feinsplitt;

GA = Feinsplitt ausschließlich für Asphaltmischgut;

F = fein;

NG = natürlich zusammengesetzt;

A = Gesteinskörnungsgemisch;

X: niedrigster Siebdurchgang durch die obere Siebgröße (D) als Massenanteil in Prozent;

Y: höchster Siebdurchgang durch die untere Siebgröße (d) als Massenanteil in Prozent.

3.1.7

Feinanteil

Kornklasse einer Gesteinskörnung, die durch das 0,063-mm-Sieb hindurchgeht

3.1.8

grobe Gesteinskörnung

Bezeichnung für die größeren Korngruppen mit D größer als 4 mm und kleiner als 90 mm und d größer als oder gleich 1 mm

3.1.9

enggestufte grobe Gesteinskörnung

Bezeichnung für grobe Gesteinskörnung, bei der entweder

$D > 11,2$ mm und $D/d \leq 2$ oder

$D \leq 11,2$ mm und $D/d \leq 4$

3.1.10

weitgestufte grobe Gesteinskörnung

Bezeichnung für grobe Gesteinskörnung, bei der entweder

$D > 11,2$ mm und $D/d > 2$ oder

$D \leq 11,2$ mm und $D/d > 4$

3.1.11

Feinsplitt

Bezeichnung für die Korngruppen mit D kleiner als oder gleich 4 mm und d größer als oder gleich 1 mm

3.1.12

feine Gesteinskörnung

Bezeichnung für die kleineren Korngruppen mit D kleiner als oder gleich 4 mm und mit d gleich 0

3.1.13

Gesteinskörnungsgemisch

verarbeitete Gesteinskörnung, bestehend aus einem Gemisch grober und feiner Gesteinskörnungen mit D größer als 4 mm und mit d gleich 0

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gemisch kann ohne vorheriges Trennen in grobe und feine Fraktionen oder durch Mischen grober und feiner Gesteinskörnungen hergestellt werden.

3.1.14

natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung

Bezeichnung für Korngrößen der natürlichen Gesteinskörnungen glazialen und/oder fluvialen Ursprungs mit D kleiner als oder gleich 8 mm und d gleich 0

3.1.15

Fremdfüller

Gesteinskörnung mit mindestens 70 % Durchgang durch ein 0,063-mm-Sieb, der getrennt hergestellt wurde und der Baustoffen zur Erreichung ihrer erforderlichen Leistungsfähigkeit für bestimmte Endanwendungen zugegeben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Fremdfüller wird mitunter als „Füller“ (en: filler aggregate) bezeichnet.

3.1.16

natürlicher Füller

Fremdfüller aus mineralischen Vorkommen, der ausschließlich einer mechanischen Aufbereitung unterzogen worden ist

3.1.17

Füller aus Kalkstein

Fremdfüller, der aus Kalkstein, dolomitisiertem Kalkstein oder Dolomit hergestellt wird

3.1.18

industriell hergestellter Füller

Fremdfüller mineralischen Ursprungs, der in einem industriellen Prozess unter Einfluss thermischer oder sonstiger Veränderungen entstanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt verschiedene Arten von industriell hergestellten Fremdfüllern, einschließlich derjenigen, für die diese Norm die Anwendung spezifischer Prüfverfahren zur Erfassung einiger wesentlicher Merkmale festlegt, nämlich Flugasche.

3.1.19

Mischfüller

Fremdfüller, der natürliche oder industriell hergestellte Füller enthält, die mit Calciumhydroxid gemischt wurden

3.1.20

Verbundfüller

Fremdfüller, der Füller aus Kalkstein enthält, der mit Flugasche gemischt wurde

3.1.21

rezyklierter Füller

Fremdfüller, der durch Aufbereitung mineralischen Materials entstanden ist, das entweder zuvor als Baustoff eingesetzt war oder aus Rückständen der Baustoffherstellung gewonnen wird

3.1.22

Kornklasse

Anteil einer Gesteinskörnung, der durch das größere von zwei Sieben hindurchgeht und auf dem kleineren liegen bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die untere Grenze kann Null sein.

3.1.23

Überkorn

Anteil einer Gesteinskörnung, der auf dem oberen, die Korngruppe bezeichnenden Sieb liegen bleibt

3.1.24

Unterkorn

Anteil einer Gesteinskörnung, der durch das untere, die Korngruppe bezeichnende Sieb hindurchgeht

3.1.25

Produktfamilie

Produktgruppe, die von einem Hersteller hergestellt wird und bei der die Bewertungsergebnisse für ein oder mehrere Merkmale eines beliebigen Produkts innerhalb der Produktreihe für alle anderen Produkte innerhalb dieser Reihe gültig sind

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

Symbol/Abkürzung	Bedeutung:
A	Veränderung des Erstarrungsbeginns
AAV	Abriebwert der Gesteinskörnung
A_N	Widerstand gegen Verschleiß durch Spikereifen (Nordischer Abriebwert)
AS	Gehalt an säurelöslichem Sulfat
$AVCP$	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit
BN	Bitumenzahl (von Fremdfüller)
C	(prozentualer Anteil) gebrochener Körner
CC_f	Carbonatgehalt von Verbundfüller
CC_l	Carbonatgehalt von Füller aus Kalkstein
d	Bezeichnung mittels unterer Siebgröße in mm
D	Bezeichnung mittels oberer Siebgröße in mm
d/D	Bezeichnung der Korngruppe
E_{CS}	Fließkoeffizient von feinen Gesteinskörnungen
f	Gehalt an Feinanteilen
F	Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel
F_{EC}	Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz (extreme Bedingungen)
FI	Plattigkeitskennzahl
$G_n X/Y$	Korngrößenverteilung (für „n“, „X“ und „Y“ siehe 3.1.6)

Symbol/Abkürzung	Bedeutung:
I	prozentualer Anteil des Siebdurchgangs durch das 5-mm-Sieb nach Hitzebeanspruchung
Ka	Calciumhydroxidgehalt (von Mischfüller)
LA	Los-Angeles-Koeffizient
L_i	Glühverlust
MB, MB_A	Methylenblau-Wert
MB_F	Methylenblau-Wert von Füller
M_{DE}	Micro-Deval-Koeffizient
m_{LPC}	leichte Verunreinigungen
MS	Magnesiumsulfatwert
PSV	Polierwert
Q	Volumenzunahme eines Marshall-Probekörpers
S	Gesamtschwefelgehalt
SC	Muschelschalengehalt
SE_{10}, SE_4	Sandäquivalentwert
SI	Kornformkennzahl
SS	Gehalts an wasserlöslichem Sulfat
SZ	Schlagzertrümmerungswert
v	Hohlraumgehalt von trocken verdichtetem Füller (Rigden)
V	Raumbeständigkeit
V_{LA}	absoluter Verlust des Los-Angeles-Koeffizienten nach Hitzebeanspruchung
V_{SZ}	absoluter Verlust des Schlagzertrümmerungswerts nach Hitzebeanspruchung
WC	Wassergehalt (von Fremdfüller)
WS	Wasserlöslichkeit (von Füller)
$\Delta_{R\&B}$	Delta-Ring und Kugel (Erweichungspunkt)

Symbol		Bestandteil der rezyklierten Gesteinskörnung	Zusätzliche Beschreibung
Rc		Beton	dichte und ausgehärtete Mischung von feinen und groben Gesteinskörnungen mit anhaftendem Mörtel aus Beton
		Betonzeugnisse, Betonblöcke	Betonplatten, Betonpflastersteine, Walzbeton, Betonziegel, Betondielen, Betondachsteine usw.
		Betonmörtel	ausgehärteter Betonmörtel
Ru	Rn	Naturstein	Stein aus mineralischen Vorkommen, der ausschließlich einer mechanischen Aufbereitung und mitunter einer Reinigung unterzogen worden ist
	Rh	hydraulisch gebundene Gemische – kein Beton	Magerbeton, Sand-Zement-Gemisch, stabilisierte grobe Gesteinskörnungen, Gemisch aus drei Bestandteilen
		vergleichbare Materialien	Estrichboden aus Zementmörtel
	Rs	Materialien aus der Metallindustrie	eisenhaltige und nicht eisenhaltige Schlacken
Rb		Bestehend aus ...	
		1. Elemente von gebackenem Ton	Ziegel, Töpferwaren, Dachziegel, Steinzeugrohre, Blähton, Pflastersteine
		2. Keramikerzeugnisse	Keramikerzeugnisse (Fliesen, Sanitärelemente, Sockelleisten)
		3. Leichtbeton	Beton mit Leichtkorn (Blähton), Porenbeton (en: aerated concrete, cellcrete)
		4. Mauermörtel	Mörtel aus Fugen im Mauerwerk, Putz
		5. Calciumsilicatelemente	Kalksandstein
		6. weitere vergleichbare Materialien	Ofenstein (en: oven stone), Muschelkalk und andere
Ra		Kohlenwasserstoffgemische	Asphalt, Gussasphalt, Magerasphalt, Zement-Asphalt-Gesteinskörnung
Rg		Glas	Glas, ungeachtet der Herkunft
X		Bestehend aus ...	
		1. bindigen Materialien	Ton und Boden
		2. Dachbitumen und bitumenhaltigen Plattenwerkstoffen	Dachbitumen und Bitumenbahnen
		3. Kunststoff, Gummi	PVC, HDPE, LDPE, Gummi, Polystyrol, Polycarbonat, Schichtstoff und andere Kunststoffe
		4. Holz, organischen Materialien	alle organischen Materialien
		5. Metallen	alle Metalle
		6. Gips	Gipsblöcke und Gipsputz
		7. Materialien aus thermischen Prozessen	Steinkohle, schwarzer Karbonschiefer, Braunkohle, Kohlenrückstände
		8. weitere Verunreinigungen (nicht begrenzt)	Dämmung, Faserplatte und andere Materialien
FL		Körner mit einer Dichte $\leq 1\,000\text{ kg/m}^3$	alle auf Wasser schwimmenden Materialien

4 Merkmale

4.1 Gesteinskörnungen (mit Ausnahme von Fremdfüller)

4.1.1 Korngröße, -form und -dichte

4.1.1.1 Korngrößenverteilung

4.1.1.1.1 Grobe Gesteinskörnungen

Die Korngrößenverteilung von groben Gesteinskörnungen muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand der Klassifizierungskriterien für die maßgebende Korngrößenverteilung bewertet werden, für:

- a) enggestufte grobe Gesteinskörnungen nach Tabelle 1; und
- b) weitgestufte grobe Gesteinskörnungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2.

Die Leistung muss als eine Korngrößenverteilungsklasse in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Tabelle 1 oder nach Tabelle 1 und Tabelle 2 angegeben werden.

Tabelle 1 — Korngrößenverteilungsklassen für grobe Gesteinskörnungen

Korngröße mm	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent					Klasse $G_n X/Y$
	2D	1,4D	D	d	d/2	
$D > 4$ $d \geq 1$	100	98 bis 100	90 bis 99	0 bis 15	0 bis 5	$G_C 90/15$
	100	98 bis 100	90 bis 99	0 bis 20	0 bis 5	$G_C 90/20$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 15	0 bis 5	$G_C 85/15$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 20	0 bis 5	$G_C 85/20$
	100	98 bis 100	80 bis 99	0 bis 15	0 bis 5	$G_C 80/15$
	100	98 bis 100	80 bis 99	0 bis 20	0 bis 5	$G_C 80/20$
	100	98 bis 100	80 bis 99	0 bis 35	0 bis 5	$G_C 80/35$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 35	0 bis 5	$G_C 85/35$
	100	98 bis 100	X bis 99	0 bis Y	0 bis 5	$G_C \text{ Stated } X/Y$
	100	100	90 bis 99	0 bis 10	0 bis 2	$G_{CA} 90/10$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 15	0 bis 2	$G_{CA} 85/15$
	100	98 bis 100	80 bis 99	0 bis 15	0 bis 2	$G_{CA} 80/15$
	100	98 bis 100	X bis 99	0 bis Y	0 bis 2	$G_{CA} \text{ Stated } X/Y$

Tabelle 2 — Gesamtstufen weitgestufter grober Gesteinskörnungen an Zwischensieben

D/d	Zwischensieb mm	Gesamtschwellenwerte für den prozentualen Siebdurchgang durch das Mittelsieb Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent
< 4	$D/1,4$	20 bis 80
≥ 4	$D/2$	20 bis 70

4.1.1.1.2 Feinsplitt

Die Korngrößenverteilung von Feinsplitt muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand der Klassifizierungskriterien für die maßgebende Korngrößenverteilung nach Tabelle 3 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Tabelle 3 angegeben werden.

Tabelle 3 — Korngrößenverteilungsklassen für Feinsplitt

Korngröße	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent					Klasse
mm	$2D$	$1,4D$	D	d	$d/2$	$G_n X/Y$
$D \leq 4$ $d \geq 1$	100	98 bis 100	90 bis 99	0 bis 10	0 bis 2	$G_{GA} 90/10$
	100	98 bis 100	X bis 99	0 bis Y	0 bis 2	$GG_{A} \text{Stated } X/Y$
	100	98 bis 100	90 bis 99	0 bis 10	0 bis 5	$G_G 90/10$
	100	95 bis 100	85 bis 99	0 bis 15	0 bis 5	$G_G 85/15$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 20	0 bis 5	$G_G 85/20$
	100	98 bis 100	85 bis 99	0 bis 35	0 bis 5	$G_G 85/35$
	100	98 bis 100	80 bis 99	0 bis 20	0 bis 5	$G_G 80/20$
	100	95 bis 100	X bis 99	0 bis Y	0 bis 5	$GG_{\text{Stated}} (95) X/Y$
	100	98 bis 100	X bis 99	0 bis Y	0 bis 5	$GG_{\text{Stated}} (98) X/Y$

4.1.1.1.3 Feine Gesteinskörnungen

Die Korngrößenverteilung von feiner Gesteinskörnung muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand der Klassifizierungskriterien für die maßgebende Korngrößenverteilung nach Tabelle 4 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Tabelle 4 angegeben werden.

Tabelle 4 — Korngrößenverteilungsklassen für feine Gesteinskörnung

Korngröße	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent			Klasse
mm	$2D$	$1,4D$	D	$G_F X$
$D \leq 4$ $d = 0$	100	98 bis 100	85 bis 99	$G_F 85$
	100	98 bis 100	80 bis 99	$G_F 80$
	100	98 bis 100	X bis 99	$G_F \text{ Stated } X$

4.1.1.1.4 Gesteinskörnungsgemische

Die Korngrößenverteilung von Gesteinskörnungsgemischen muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand der Klassifizierungskriterien für die maßgebende Korngrößenverteilung nach Tabelle 5 und Tabelle 6 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Tabelle 5 angegeben werden.

Tabelle 5 — Korngrößenverteilungsklassen für Gesteinskörnungsgemisch

Korngröße	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent			Klasse
mm	$2D^a$	$1,4D$	D	$G_A X$
$D > 4$ $d = 0$	100	98 bis 100	90 bis 99	$G_A 90$
	100	98 bis 100	85 bis 99	$G_A 85$
	100	98 bis 100	80 bis 99	$G_A 80$
	100	-	75 bis 99	$G_A 75$
	100	-	70 bis 99	$G_A 70$
	100	-	X bis 99	$G_A \text{ Stated } X$

^a Für Korngrößen mit $D > 63$ mm (z. B. 80 mm und 90 mm) gilt nur der Überkorngrenzwert in Bezug auf das $1,4 D$ -Sieb.

Tabelle 6 — Grenzwerte für Gesteinskörnungsgemische für Zwischensiebe

Korngröße mm	Gesamtgrenzwerte für Zwischensiebe			
	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent			
	$D/2$	4 mm	2 mm	1 mm
$D \leq 10$	50 bis 90	—	—	20 bis 60
$10 < D < 32$	50 bis 90	—	20 bis 60	—
$D \geq 32$	50 bis 90	20 bis 60	—	—

4.1.1.1.5 Natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung

Die Korngrößenverteilung von natürlich zusammengesetzter Gesteinskörnung muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand der Klassifizierungskriterien für die maßgebende Korngrößenverteilung nach Tabelle 7 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach Tabelle 7 angegeben werden.

Tabelle 7 — Korngrößenverteilungsklassen für natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung

Korngröße	Siebdurchgang in Massenanteil in Prozent			Klasse
mm	2D	1,4D	D	$G_n X$
$D \leq 8$	100	98 bis 100	90 bis 99	$G_{NG} 90$
$d = 0$	100	98 bis 100	X bis 99	GNG Stated X

4.1.1.2 Kornform

4.1.1.2.1 Plattigkeitskennzahl

Die Plattigkeitskennzahl von groben Gesteinskörnungen und der groben Fraktion von Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen muss nach EN 933-3:2012 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 8 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 8 angegeben werden.

Tabelle 8 — Klassen für die Plattigkeitskennzahl

Werte der Plattigkeitskennzahl	Klasse FI
0 bis 10	$FI 10$
0 bis 15	$FI 15$
0 bis 20	$FI 20$
0 bis 25	$FI 25$
0 bis 30	$FI 30$
0 bis 35	$FI 35$
0 bis 40	$FI 40$
0 bis 45	$FI 45$
0 bis 50	$FI 50$
0 bis X, dabei ist $X > 50$	$FI_{\text{Stated}} X$

4.1.1.2.2 Kornformkennzahl

Die Kornformkennzahl von groben Gesteinskörnungen und der groben Fraktion von Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen muss nach EN 933-4:2008 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 9 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 9 angegeben werden.

Tabelle 9 — Klassen für die Kornformkennzahl

Werte der Kornformkennzahl	Klasse <i>SI</i>
0 bis 15	<i>SI</i> 15
0 bis 20	<i>SI</i> 20
0 bis 25	<i>SI</i> 25
0 bis 30	<i>SI</i> 30
0 bis 35	<i>SI</i> 35
0 bis 40	<i>SI</i> 40
0 bis 45	<i>SI</i> 45
0 bis 50	<i>SI</i> 50
0 bis 55	<i>SI</i> 55
0 bis X, dabei ist $X > 55$	<i>SI</i> _{Stated} X

4.1.1.2.3 Kantigkeit

Die Kantigkeit von feinen Gesteinskörnungen und der feinen Fraktion von Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen muss nach prEN 933-6:2021, Abschnitt 8, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 10 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 10 angegeben werden.

Tabelle 10 — Klassen für die Kantigkeit

Werte des Fließkoeffizienten	Klasse <i>E_{CS}</i>
38 bis 60	<i>E_{CS}</i> 38
35 bis 60	<i>E_{CS}</i> 35
30 bis 60	<i>E_{CS}</i> 30
X bis 60, dabei ist $X < 30$	<i>E_{CS}</i> Stated X

4.1.1.3 Rohdichte

4.1.1.3.1 Rohdichte von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüller

Die Rohdichte von Gesteinskörnungen muss nach prEN 1097-6:2021 bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe in mg/m^3 angegeben werden, unter Angabe des zur Bestimmung angewendeten Verfahrens.

4.1.1.3.2 Rohdichte der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüllern

Wenn der Feinanteilgehalt von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen größer als 10 % Massenanteil ist, muss die Fraktion 0 mm bis 0,125 mm getrennt und die Rohdichte für diese Kornklasse in Übereinstimmung mit prEN 1097-7:2021 bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe in mg/m^3 angegeben werden.

4.1.2 Prozentualer Anteil gebrochener Körner

Die prozentualen Anteile gebrochener Körner, vollständig gebrochener Körner und vollständig gerundeter Körner von groben Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen sowie natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen und Feinsplitt müssen beurteilt werden, entweder:

- a) ohne Prüfung (WT), wenn die Gesteinskörnungen durch Brechen von Felsgestein oder Schlacke gewonnen werden; oder
- b) auf Grundlage der Bestimmung der prozentualen Anteile gebrochener Körner, vollständig gebrochener Körner und vollständig gerundeter Körner nach prEN 933-5:2021.

Im Fall b) müssen die erzielten Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 11 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse angegeben werden:

- i) im Fall a) als Klasse C 90/100/0/ (WT);
- ii) im Fall b) als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 11.

Tabelle 11 — Klassen für den prozentualen Anteil gebrochener Körner

Massenanteil vollständig gebrochener Körner in Prozent	Massenanteil gebrochener Körner in Prozent	Massenanteil vollständig gerundeter Körner in Prozent	Klasse C
90 bis 100	100	0	C 90/100/0
30 bis 100	95 bis 100	0 bis 1	C 30/95/1
30 bis 100	90 bis 100	0 bis 1	C 30/90/1
45 bis 100	90 bis 100	0 bis 1	C 45/90/1
-	90 bis 100	0 bis 3	C N/90/3 ^a
-	70 bis 100	0 bis 10	C N/70/10 ^a
-	50 bis 100	0 bis 10	C N/50/10 ^a

Massenanteil vollständig gebrochener Körner in Prozent	Massenanteil gebrochener Körner in Prozent	Massenanteil vollständig gerundeter Körner in Prozent	Klasse <i>C</i>
-	50 bis 100	0 bis 30	<i>C</i> N/50/30 ^a
-	-	0 bis 50	<i>C</i> N/N/50 ^a
-	-	0 bis 70	<i>C</i> N/N/70 ^a
X bis 100	Y bis 100	0 bis Z	<i>C</i> _{Stated} X/Y/Z ^a
^a N = Kein Mindestwert für vollständig oder teilweise gebrochene Körner.			

4.1.3 Reinheit

4.1.3.1 Gehalt an Feinanteilen

Der Gehalt an Feinanteilen von Gesteinskörnungen muss nach prEN 933-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 12 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 12 angegeben werden.

Tabelle 12 — Klassen für den Gehalt an Feinanteilen

Gesteinskörnung	Wert des Gehalts an Feinanteilen Siebdurchgang durch das 0,063-mm-Sieb als Massenanteil in Prozent	Klasse <i>f</i>
Grob und Feinsplitt	0 bis 0,5	<i>f</i> 0,5
	0 bis 1	<i>f</i> 1
	0 bis 1,5	<i>f</i> 1,5
	0 bis 2	<i>f</i> 2
	0 bis 3	<i>f</i> 3
	0 bis 4	<i>f</i> 4
	0 bis X, dabei ist X > 4	<i>f</i> _{Stated} X
Natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnung 0/8 mm	0 bis 3	<i>f</i> 3
	0 bis 5	<i>f</i> 5
	0 bis 7	<i>f</i> 7
	0 bis 10	<i>f</i> 10
	0 bis 16	<i>f</i> 16
	0 bis X, dabei ist X > 16	<i>f</i> _{Stated} X

Gesteinskörnung	Wert des Gehalts an Feinanteilen Siebdurchgang durch das 0,063-mm-Sieb als Massenanteil in Prozent	Klasse <i>f</i>
Gesteinskörnungsgemisch	0 bis 3	<i>f</i> 3
	0 bis 5	<i>f</i> 5
	0 bis 7	<i>f</i> 7
	0 bis 9	<i>f</i> 9
	0 bis 10	<i>f</i> 10
	0 bis 11	<i>f</i> 11
	0 bis 12	<i>f</i> 12
	0 bis 15	<i>f</i> 15
	0 bis X, dabei ist $X > 15$	<i>f</i> _{Stated X}
Fein	0 bis 3	<i>f</i> 3
	0 bis 4	<i>f</i> 4
	0 bis 5	<i>f</i> 5
	0 bis 6	<i>f</i> 6
	0 bis 7	<i>f</i> 7
	0 bis 10	<i>f</i> 10
	0 bis 16	<i>f</i> 16
	0 bis 22	<i>f</i> 22
	0 bis X, dabei ist $X > 22$	<i>f</i> _{Stated X}

4.1.3.2 Schädliche Feinanteile

4.1.3.2.1 Allgemeines

Die Schädlichkeit von Feinanteilen von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen darf unter Verwendung von zwei verschiedenen Proxy-Merkmalen bestimmt werden: dem Sandäquivalentwert und dem Methylenblau-Wert. Die „Sandäquivalent“-Prüfung quantifiziert die relativen Verhältnisse von Feinstaub oder tonartigen Stoffen in feiner Gesteinskörnung, indem das Feinkorn mit einem Flockungsmittel in eine Suspension gezwungen wird. Die Sandäquivalentprüfung quantifiziert jedoch nicht die schädliche adsorbierende Auswirkung von Feinstaub oder tonartigen Mineralen, die je nach Mineral schwanken kann. Das wird stattdessen durch die Methylenblau-Prüfung erreicht, die auf dem Adsorptionsgrad einer Farbstoff-Lösung aus Methylenblau durch die Tonpartikel in einer 0/2 mm feinen Gesteinskörnung beruht.

4.1.3.2.2 Sandäquivalentprüfung

4.1.3.2.2.1 Allgemeines

EN 933-8:2012+A1:2015 enthält zwei Verfahren zur Bestimmung des Sandäquivalentwerts für feine Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemische und natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnungen: SE_{10} und SE_4 . Das SE_{10} -Verfahren wird an der Kornklasse 0/2 mm und das SE_4 -Verfahren wird an der Kornklasse 0/4 mm durchgeführt. Das SE_{10} -Verfahren muss das Referenzverfahren sein.

4.1.3.2.2.2 Sandäquivalent-Verfahren (SE_{10})

Das Sandäquivalent SE_{10} von feiner Gesteinskörnung, Gesteinskörnungsgemisch und natürlich zusammengesetzter Gesteinskörnung muss beurteilt werden, entweder:

- a) ohne Prüfung (WT, en: without testing), wenn die Leistung des Feinanteilgehalts dieser Gesteinskörnungen auf Grundlage der Beurteilung nach 4.1.3.1 erklärt wird und der darin bestimmte Wert $< 3 \%$ (Massenanteil) ist; oder
- b) auf Grundlage der Bestimmung des Sandäquivalents SE_{10} in Übereinstimmung mit EN 933-8:2012+A1:2015, Abschnitt 8.

Im Fall b) müssen die erzielten Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 11 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse angegeben werden:

- a) im Fall a) als Klasse $SE_{10} 85/(WT)$.
- b) im Fall b) als eine Klasse SE_{10} in Übereinstimmung mit Tabelle 13.

Tabelle 13 — Klassen für Sandäquivalentwerte SE_{10}

Sandäquivalentwerte	Klasse SE_{10}
85 bis 100	$SE_{10} 85$
80 bis 100	$SE_{10} 80$
75 bis 100	$SE_{10} 75$
70 bis 100	$SE_{10} 70$
65 bis 100	$SE_{10} 65$
60 bis 100	$SE_{10} 60$
55 bis 100	$SE_{10} 55$
50 bis 100	$SE_{10} 50$
45 bis 100	$SE_{10} 45$
40 bis 100	$SE_{10} 40$
35 bis 100	$SE_{10} 35$
30 bis 100	$SE_{10} 30$
X bis 100, dabei ist $X < 30$	$SE_{10} \text{ Stated } X$

4.1.3.2.2.3 Sandäquivalent-Verfahren (SE_4)

Der Sandäquivalentwert SE_4 von feiner Gesteinskörnung, Gesteinskörnungsgemisch und natürlich zusammengesetzter Gesteinskörnung muss beurteilt werden, entweder:

- a) ohne Prüfung (WT), wenn die Leistung des Feinanteilgehalts dieser Gesteinskörnungen auf Grundlage der Beurteilung nach 4.1.3.1 erklärt wird und der darin bestimmte Wert $< 3 \%$ (Massenanteil) ist; oder
- b) auf Grundlage der Bestimmung des Sandäquivalents SE_4 in Übereinstimmung mit EN 933-8:2012+A1:2015.

Im Fall b) müssen die erzielten Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 14 bewertet werden.

Das Ergebnis muss als eine Klasse angegeben werden:

- i) im Fall a) als Klasse SE_4 85/(WT);
- ii) im Fall b) als eine Klasse SE_4 in Übereinstimmung mit Tabelle 14.

Tabelle 14 — Klassen für Sandäquivalentwerte SE_4

Sandäquivalentwerte	Klasse SE_4
85 bis 100	SE_4 85
80 bis 100	SE_4 80
75 bis 100	SE_4 75
70 bis 100	SE_4 70
65 bis 100	SE_4 65
60 bis 100	SE_4 60
55 bis 100	SE_4 55
50 bis 100	SE_4 50
45 bis 100	SE_4 45
40 bis 100	SE_4 40
35 bis 100	SE_4 35
30 bis 100	SE_4 30
X bis 100, dabei ist $X < 30$	SE_4 Stated X

4.1.3.2.3 Methylenblau-Prüfung (MB, MBA)

Der Methylenblau-Wert (MB) von feinen Gesteinskörnungen muss beurteilt werden, entweder:

- a) ohne Prüfung (WT), wenn die Leistung des Feinanteilgehalts dieser Gesteinskörnungen auf Grundlage der Beurteilung nach 4.1.3.1 erklärt wird und der darin bestimmte Wert $< 3 \%$ (Massenanteil) ist; oder

- b) auf Grundlage der Bestimmung des Methylenblau-Werts (*MB*) in Übereinstimmung mit EN 933-9:2009+A1:2013. Die Ergebnisse müssen als eine Klasse angegeben werden.

Im Fall b) müssen die erzielten Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 14 bewertet werden.

Das Ergebnis muss als eine Klasse angegeben werden:

- i) im Fall a) als Klasse *MB 1/ (WT)*;
- ii) im Fall b) als eine Klasse *MB* in Übereinstimmung mit Tabelle 15.

Der Methylenblau-Wert (*MB* oder *MB_A*) von Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen muss beurteilt werden, entweder:

- c) ohne Prüfung (WT), wenn die Leistung des Feinanteilgehalts dieser Gesteinskörnungen auf Grundlage der Beurteilung nach 4.1.3.1 erklärt wird und der darin bestimmte Wert < 3 % (Massenanteil) ist;
- d) auf Grundlage der Bestimmung des Methylenblau-Werts (*MB*) in Übereinstimmung mit 5.1.2.

Im Fall d) müssen die erzielten Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 14 bewertet werden.

Das Ergebnis muss als eine Klasse angegeben werden:

- iii) im Fall c) entweder als Klasse *MB 1/ (WT)* oder als Klasse *MB_A 0,8 / (WT)*;
- iv) im Fall d), als eine Klasse (*MB* oder *MB_A*) in Übereinstimmung mit Tabelle 15.

Tabelle 15 — Klassen für Methylenblau-Werte

Gesteinskörnung	Methylenblau-Werte	Klasse <i>MB</i> oder <i>MB_A</i>
Fein	<i>MB</i> -Wert g/kg	<i>MB</i>
	0 bis 1	<i>MB 1</i>
	0 bis 1,5	<i>MB 1,5</i>
	0 bis 2	<i>MB 2</i>
	0 bis 2,5	<i>MB 2,5</i>
	0 bis 3	<i>MB 3</i>
	0 bis X, dabei ist $X > 3$	<i>MB</i> _{Stated X}
Gesteinskörnungs- gemische und natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnungen	<i>MB</i> -Wert g/kg	<i>MB</i>
	0 bis 1	<i>MB 1</i>
	0 bis 1,5	<i>MB 1,5</i>
	0 bis 2	<i>MB 2</i>
	0 bis 2,5	<i>MB 2,5</i>

Gesteinskörnung	Methylenblau-Werte	Klasse <i>MB</i> oder <i>MB_A</i>
	0 bis 3	<i>MB</i> 3
	0 bis X, dabei ist $X > 3$	<i>MB</i> Stated X
	<i>MB_A</i> -Wert g/kg	<i>MB_A</i>
	0 bis 0,8	<i>MB_A</i> 0,8
	0 bis 1	<i>MB_A</i> 1
	0 bis X, dabei ist $X > 1$	<i>MB_A</i> Stated X

4.1.3.2.4 Schädliche Feinanteile der feinen Fraktionen von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüllern

Wenn der Feinanteilgehalt von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen größer als 10 % Massenanteil ist, muss die Fraktion 0 mm bis 0,125 mm getrennt und die schädlichen Feinanteile (z. B. quellender Ton) für diese Kornklasse als der Methylenblau-Wert (*MB_F*) nach EN 933-9:2009+A1:2013, Anhang A (normativ), bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 16 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 16 angegeben werden.

Tabelle 16 — Klassen für schädliche Feinanteile der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüllern

<i>MB_F</i> -Wert g/kg	Klasse <i>MB_F</i>
0 bis 7	<i>MB_F</i> 7
0 bis 10	<i>MB_F</i> 10
0 bis 25	<i>MB_F</i> 25
0 bis X, dabei ist $X > 25$	<i>MB_F</i> Stated X

4.1.3.3 Muschelschalengehalt

Der Muschelschalengehalt von groben Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen, natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen und Feinsplitt muss nach EN 933-7:1998 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 17 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 17 angegeben werden.

Tabelle 17 — Klassen für den Muschelschalengehalt

Wert des Muschelschalengehalts %	Klasse <i>SC</i>
0 bis 1	<i>SC</i> 1
0 bis 3	<i>SC</i> 3
0 bis 7	<i>SC</i> 7
0 bis 10	<i>SC</i> 10
0 bis X, dabei ist $X > 10$	<i>SC</i> _{Stated} X

4.1.3.4 Leichte Verunreinigungen

Das Vorhandensein von leichten Verunreinigungen in Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 14.2, bestimmt werden. Die Ergebnisse müssen als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 18 angegeben werden.

Tabelle 18 — Klassen für den Gehalt an leichten Verunreinigungen

Gesteinskörnung	Gehalt an leichten Stoffen Massenanteil in Prozent	Klasse <i>m</i> _{LPC}
Fein	0 bis 0,10	<i>m</i> _{LPC} 0,10
	0 bis 0,25	<i>m</i> _{LPC} 0,25
	0 bis 0,50	<i>m</i> _{LPC} 0,50
	0 bis ≤ X, dabei ist $X > 0,50$	<i>m</i> _{LPC} Stated X
Grobe Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemische und natürlich zusammengesetzte Gesteinskörnungen und Feinsplitt	0 bis 0,05	<i>m</i> _{LPC} 0,05
	0 bis 0,10	<i>m</i> _{LPC} 0,10
	0 bis 0,50	<i>m</i> _{LPC} 0,50
	0 bis X, dabei ist $X > 0,50$	<i>m</i> _{LPC} Stated X

4.1.3.5 Wasserlöslichkeit

Die Wasserlöslichkeit von industriell hergestellten Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 16.1, bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe in Massenanteil in Prozent angegeben werden.

Die Leistung darf einen Schwellenwert von 1 % Massenanteil nicht überschreiten.

4.1.4 Widerstand gegen Zertrümmerung

4.1.4.1 Allgemeines

Es gibt zwei Prüfverfahren für die Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen und Feinsplitt: den Los-Angeles-Koeffizienten und den Schlagzertrümmerungswert. Der Los-Angeles-Koeffizient muss die Referenzprüfung sein.

4.1.4.2 Los-Angeles-Koeffizient

Der Los-Angeles-Koeffizient muss nach EN 1097-2:2020, Abschnitt 5, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 19 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 19 angegeben werden.

Tabelle 19 — Klassen für den Los-Angeles-Koeffizienten

Los-Angeles-Koeffizient	Klasse <i>LA</i>
0 bis 15	<i>LA 15</i>
0 bis 20	<i>LA 20</i>
0 bis 25	<i>LA 25</i>
0 bis 30	<i>LA 30</i>
0 bis 35	<i>LA 35</i>
0 bis 40	<i>LA 40</i>
0 bis 45	<i>LA 45</i>
0 bis 50	<i>LA 50</i>
0 bis 55	<i>LA 55</i>
0 bis 60	<i>LA 60</i>
0 bis X, dabei ist $X > 60$	<i>LA</i> _{Stated} X

4.1.4.3 Schlagzertrümmerungswert

Der Schlagzertrümmerungswert muss nach EN 1097-2:2020, Abschnitt 6, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 20 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 20 angegeben werden.

Tabelle 20 — Klassen für Schlagzertrümmerungswerte

Schlagzertrümmerungswert %	Klasse <i>SZ</i>
0 bis 18	<i>SZ 18</i>
0 bis 22	<i>SZ 22</i>
0 bis 26	<i>SZ 26</i>
0 bis 29	<i>SZ 29</i>
0 bis 32	<i>SZ 32</i>
0 bis 35	<i>SZ 35</i>
0 bis 38	<i>SZ 38</i>
0 bis X, dabei ist $X > 38$	<i>SZ</i> _{Stated X}

4.1.5 Widerstand gegen Polieren/Abrieb/Verschleiß/Abnutzung

4.1.5.1 Widerstand gegen Polieren

Der Widerstand gegen Polieren von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss als der Polierwert nach EN 1097-8:2020 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 21 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 21 angegeben werden.

Tabelle 21 — Klassen für den Widerstand gegen Polieren

Polierwert	Klasse <i>PSV</i>
68 bis 74	<i>PSV 68</i>
62 bis 74	<i>PSV 62</i>
56 bis 74	<i>PSV 56</i>
50 bis 74	<i>PSV 50</i>
44 bis 74	<i>PSV 44</i>
X bis 74	<i>PSV</i> _{Stated X}

4.1.5.2 Widerstand gegen Verschleiß

Der Widerstand gegen Verschleiß (im Sinne des Micro-Deval-Koeffizienten – M_{DE}) von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss nach prEN 1097-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 22 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 22 angegeben werden.

Tabelle 22 — Klassen für den Widerstand gegen Verschleiß

Micro-Deval-Koeffizient	Klasse M_{DE}
0 bis 10	$M_{DE} 10$
0 bis 15	$M_{DE} 15$
0 bis 20	$M_{DE} 20$
0 bis 25	$M_{DE} 25$
0 bis 30	$M_{DE} 30$
0 bis 35	$M_{DE} 35$
0 bis 40	$M_{DE} 40$
0 bis 45	$M_{DE} 45$
0 bis 50	$M_{DE} 50$
0 bis X, dabei ist $X > 50$	$M_{DE} \text{ Stated } X$

4.1.5.3 Empfindlichkeit gegen Abnutzung

Der Empfindlichkeit gegen Abnutzung (im Sinne des Mindest-Micro-Deval-Koeffizienten – MDE) von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss nach prEN 1097-1:2021 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 23 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 23 angegeben werden.

Tabelle 23 — Klassen für die Empfindlichkeit gegen Abnutzung

Micro-Deval-Koeffizient	Klasse $M_{DE(min)}$
15 bis 100	$M_{DE(min)} 15$
10 bis 100	$M_{DE(min)} 10$
7 bis 100	$M_{DE(min)} 7$
X bis 100, dabei ist $X < 7$	$M_{DE(min)} \text{ Stated } X$

4.1.5.4 Widerstand gegen Oberflächenabrieb

Der Widerstand gegen Oberflächenabrieb (AAV) von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss nach EN 1097-8:2020, Anhang A, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 24 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 24 angegeben werden.

Tabelle 24 — Klassen für den Widerstand gegen Oberflächenabrieb

Abriebwert der Gesteinskörnung	Klasse AAV
0 bis 10	$AAV\ 10$
0 bis 15	$AAV\ 15$
0 bis 20	$AAV\ 20$
0 bis X	$AAV_{\text{Stated}}\ X$

4.1.5.5 Widerstand gegen Abrieb durch Spikereifen

Der Widerstand gegen Abrieb (Nordischer Abriebwert – A_N) durch Spikereifen von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss nach EN 1097-9:2014 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 25 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 25 angegeben werden.

Tabelle 25 — Klassen für den Widerstand gegen Abrieb durch Spikereifen

Nordischer Abriebwert	Klasse A_N
0 bis 5	$A_N\ 5$
0 bis 7	$A_N\ 7$
0 bis 10	$A_N\ 10$
0 bis 14	$A_N\ 14$
0 bis 19	$A_N\ 19$
0 bis 30	$A_N\ 30$
0 bis X	$A_N\ \text{Stated}\ X$

4.1.6 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung

Der Widerstand gegen Hitzebeanspruchung von groben Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen sowie natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen und Feinsplitt muss nach EN 1367-5:2011 bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe I (prozentuale Fraktion, die durch das 5-mm-Sieb nach der Hitzebeanspruchung hindurchgeht) und als eine Stufe V_{LA} oder V_{SZ} für den absoluten Verlust des Widerstands gegen Zertrümmerung angegeben werden.

Für den absoluten Verlust des Widerstands gegen Zertrümmerung muss das V_{LA} -Ergebnis als Referenzniveau dienen.

4.1.7 Zusammensetzung/Gehalt

4.1.7.1 Anteile der Bestandteile von rezyklierten Gesteinskörnungen

Die Anteile der Bestandteile in groben rezyklierten Gesteinskörnungen und in rezyklierten Gesteinskörnungsgemischen müssen nach prEN 933-11:2021 bestimmt werden. Bei rezyklierten Gesteinskörnungsgemischen muss die Fraktion aus groben Gesteinskörnungen geprüft werden.

Die Leistung in Sinne von R_c , R_u , R_n , R_h , R_s , R_b , R_a und/oder R_g muss als eine Höchst- oder Mindeststufe (als ein Massenanteil in Prozent) angegeben werden.

Die Leistung im Sinne von X (als ein Massenanteil in Prozent) und Fl (in cm^3/kg) muss als eine Höchststufe angegeben werden.

Gruppen von Bestandteilen, mit Ausnahme von Fl , dürfen bestimmt und als eine Kombination (z. B. $R_c + R_u$ oder $X + R_g$) angegeben werden, und die Leistung muss als eine Höchst- oder Mindeststufe (als Massenanteil in Prozent) angegeben werden.

4.1.7.2 Gehalt an schwefelhaltigen Bestandteilen

4.1.7.2.1 Säurelösliches Sulfat

Der säurelösliche Sulfatgehalt von natürlichen Gesteinskörnungen und industriell hergestellten Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, Abschnitt 12, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums (Massenanteil an SO_3 in Prozent) für die entsprechende Klasse nach Tabelle 26 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 26 angegeben werden.

Tabelle 26 — Klassen für den säurelöslichen Sulfatgehalt

Gesteinskörnung	Säurelöslicher Sulfatgehalt Massenanteil in Prozent von SO_3	Klasse AS
Alle Gesteinskörnungen außer Hochofenstückschlacken	0 bis 0,2	$AS\ 0,2$
	0 bis 0,8	$AS\ 0,8$
	0 bis X, dabei ist $X > 0,8$	$AS_{\text{Stated}}\ X$
Hochofenstückschlacken	0 bis 1,0	$AS\ 1,0$
	0 bis X, dabei ist $X > 1,0$	$AS_{\text{Stated}}\ X$

4.1.7.2.2 Gesamtschwefelgehalt

Der Gesamtschwefelgehalt von Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 11.1, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 27 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 27 angegeben werden.

Tabelle 27 — Klassen für den Gesamtschwefelgehalt

Gesteinskörnung	Gesamtschwefelgehalt Massenanteil in Prozent	Klasse S
Alle Gesteinskörnungen außer Hochofenstückschlacken	0 bis 0,1	$S_{0,1}$
	0 bis 1	S_1
	0 bis X, dabei ist $X > 1$	$S_{\text{Stated } X}$
Hochofenstückschlacken	0 bis 2	S_2
	0 bis X, dabei ist $X > 2$	$S_{\text{Stated } X}$

4.1.7.2.3 Gehalt an wasserlöslichem Sulfat

4.1.7.2.3.1 Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in rezyklierten Gesteinskörnungen

Der Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in rezyklierter Gesteinskörnung muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 10.2, bestimmt werden (für rezyklierte Gesteinskörnungen).

Die erzielten Ergebnisse (Massenanteil in Prozent von SO_4) müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 28 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 28 angegeben werden.

Tabelle 28 — Klassen für den Gehalt an wasserlöslichen Sulfaten in rezyklierten Gesteinskörnungen

Gehalt an wasserlöslichen Sulfaten Massenanteil in Prozent	Klasse SS_R
0 bis 0,2	$SS_R_{0,2}$
0 bis 0,3	$SS_R_{0,3}$
0 bis 0,5	$SS_R_{0,5}$
0 bis 0,7	$SS_R_{0,7}$
0 bis 1,0	$SS_R_{1,0}$
0 bis 1,3	$SS_R_{1,3}$
0 bis 1,5	$SS_R_{1,5}$
0 bis X, dabei ist $X > 1,5$	$SS_R_{\text{Stated } X}$

4.1.7.2.3.2 Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in natürlichen Gesteinskörnungen

Der Gehalt an wasserlöslichem Sulfat in natürlicher Gesteinskörnung muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 10.1, bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse (Massenanteil in Prozent von SO_4) müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 29 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 29 angegeben werden.

Tabelle 29 — Klassen für den Höchstgehalt an wasserlöslichen Sulfaten in natürlichen Gesteinskörnungen

Gehalt an wasserlöslichen Sulfaten Massenanteil in Prozent	Klasse SS_N
0 bis 0,06	SS_N 0,06
0 bis 0,12	SS_N 0,12
0 bis 0,2	SS_N 0,2
0 bis 0,3	SS_N 0,3
0 bis 0,45	SS_N 0,45
0 bis X, dabei ist $X > 0,45$	SS_N Stated X

4.1.7.3 Chloridgehalt

4.1.7.3.1 Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen

Der Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen von Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die Leistung muss als ein Gehalt in Massenanteil in Prozent angegeben werden.

4.1.7.3.2 Gehalt an säurelöslichen Chlorid-Ionen

Der Gehalt an säurelöslichen Chlorid-Ionen von rezyklierten Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-5:2006 bestimmt werden.

Die Leistung muss als ein Gehalt in Massenanteil in Prozent angegeben werden.

4.1.7.4 Carbonatgehalt

Der Carbonatgehalt von feinen Gesteinskörnungen muss nach EN 196-2:2013 bestimmt werden, wobei die Probenmenge nach EN 1744-1:2009+A1:2012 vorbereitet wird.

Die Leistung muss als ein Gehalt in Massenanteil in Prozent angegeben werden.

4.1.7.5 Bestandteile, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton, Mörtel und hydraulisch gebundenen Gemischen verändern

4.1.7.5.1 Allgemeines

Natürliche Gesteinskörnungen oder rezyklierte Gesteinskörnungen können organische Stoffe, leichte organische Stoffe oder Zucker in Verhältnissen enthalten, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel verändern. Mit dem Prüfverfahren wird zuerst festgestellt, ob diese Stoffe vorhanden sind und danach wird geprüft, ob sie eine Auswirkung auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel haben. Im Fall rezyklierter Gesteinskörnungen können jedoch die Prüfungen zur Beurteilung des Vorhandenseins der Stoffe zusätzliche maßgebende anorganische Verunreinigungen möglicherweise nicht erkennen, und deshalb muss die Prüfung auf die Auswirkung auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel in jedem Fall durchgeführt werden.

4.1.7.5.2 Vorhandensein organischer Stoffe

4.1.7.5.2.1 Bestimmung des möglichen Vorhandenseins von Humus

Die Bestimmung des möglichen Vorhandenseins von Humus in natürlichen Gesteinskörnungen oder rezyklierten Gesteinskörnungen muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.1, bestimmt werden.

Wenn bei diesem Prüfverfahren die überstehende Flüssigkeit heller ist als die Standardfarben, muss die Leistung als „Gesteinskörnung frei von organischen Stoffen“ beschrieben werden.

4.1.7.5.2.2 Bestimmung des Vorhandenseins von Fulvosäuren

Falls das Vorhandensein eines hohen Humusgehalts bestätigt wird (siehe 4.1.7.5.2.1), muss zusätzlich das Vorhandensein von Fulvosäuren in Übereinstimmung mit EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.2, bestimmt werden (Bestimmung des Gehalts an Fulvosäuren).

Wenn bei diesem Prüfverfahren die überstehende Flüssigkeit heller ist als die Standardfarben, muss die Leistung als „Gesteinskörnung frei von organischen Stoffen“ beschrieben werden.

Anderenfalls muss die Leistung als „Gesteinskörnung enthält organische Stoffe“ beschrieben werden.

4.1.7.5.3 Auswirkung von organischen Verunreinigungen auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton, Mörtel und hydraulisch gebundenen Gemischen

4.1.7.5.3.1 Natürliche Gesteinskörnungen

Die Auswirkung auf die Erstarrungszeit und die Druckfestigkeit von natürlichen Gesteinskörnungen infolge des Vorhandenseins von organischen Verunreinigungen (einschließlich Zuckern, die nicht durch die Prüfungen nach 4.1.7.5.2 nachweisbar sind) müssen nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.3 (Bestimmung der organischen Verunreinigungen mit dem Mörtelverfahren) bestimmt werden.

Wenn die Anteile derartiger Stoffe so sind, dass

- a) weder die Erstarrungszeit von Mörtelprüfkörpern um mehr als 120 min verlängert wird,
- b) noch die Druckfestigkeit von Mörtelprüfkörpern im Alter von 28 Tagen um mehr als 20 % vermindert wird,

muss die Leistung der natürlichen Gesteinskörnungen als „frei von organischen oder anderen Verunreinigungen, die sich auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel auswirken“ beschrieben werden.

Anderenfalls muss die Leistung der natürlichen Gesteinskörnungen als „nicht frei von organischen oder anderen Verunreinigungen, die sich auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel auswirken“ beschrieben werden.

4.1.7.5.3.2 Rezyklierte Gesteinskörnungen

Der Einfluss wasserlöslicher Bestandteile in rezyklierten Gesteinskörnungen auf den Erstarrungsbeginn von Zementleim muss nach EN 1744-6:2006 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 30 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 30 angegeben werden.

Tabelle 30 — Klassen für die Auswirkung von organischen Verunreinigungen in rezyklierten Gesteinskörnungen auf das Erstarrungsverhalten von Beton, Mörtel und hydraulisch gebundenen Gemischen

Veränderung des Erstarrungsbeginns von Zementleim, A	Klasse
Min	A
0 bis 10	A 10
0 bis 20	A 20
0 bis 0	A 40
0 bis X, dabei ist $X > 40$	$A_{\text{Stated}} X$

4.1.8 Raumbeständigkeit

4.1.8.1 Trocknungsschwinden

Das Trocknungsschwinden von Gesteinskörnungen muss nach EN 1367-4:2008 bestimmt werden.

Die Leistung muss als ein Niveau (%) angegeben werden, das einen Schwellenwert von 0,075 % nicht überschreiten darf.

4.1.8.2 Bestandteile, die die Raumbeständigkeit von Hochofenstückschlacke und Kupolofenschlacke beeinflussen

4.1.8.2.1 Dicalciumsilicat-Zerfall von Hochofenstückschlacke und Kupolofenschlacke

Das Vorhandensein von Dicalciumsilicat-Zerfall von Hochofenstückschlacke und Kupolofenschlacke muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die Leistung muss angegeben werden als entweder „frei von Dicalciumsilicat-Zerfall“ oder „nicht frei von Dicalciumsilicat-Zerfall“.

4.1.8.2.2 Eisen-Zerfall von Hochofenstückschlacke und Kupolofenschlacke

Das Vorhandensein von Eisen-Zerfall von Hochofenstückschlacke und Kupolofenschlacke muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die Leistung muss angegeben werden als entweder „frei von Eisen-Zerfall“ oder „nicht frei von Eisen-Zerfall“.

4.1.8.3 Raumbeständigkeit von Stahlwerksschlacke

Die Raumbeständigkeit von Stahlwerksschlacke muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 31 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 31 angegeben werden.

Tabelle 31 — Klassen für die Raumbeständigkeit von Stahlwerksschlacke

Volumenzunahme Volumenanteil in Prozent	Klasse V
0 bis 3,5	$V\ 3,5$
0 bis 5	$V\ 5$
0 bis 6,5	$V\ 6,5$
0 bis 7,5	$V\ 7,5$
0 bis 10	$V\ 10$
0 bis X, dabei ist $X > 10$	$V_{\text{Stated}}\ X$

4.1.9 Wasseraufnahme/-saugvermögen

4.1.9.1 Wasseraufnahme

Die Wasseraufnahme von Gesteinskörnungen muss nach prEN 1097-6:2021 bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe (%) angegeben werden, unter Angabe des zur Bestimmung und zur Berechnung angewendeten Verfahrens.

4.1.9.2 Wassersaugvermögen

Das Wassersaugvermögen von groben Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen sowie natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen und Feinsplitt muss nach EN 1097-10:2014 bestimmt werden.

Die Leistung muss als ein Niveau in mm angegeben werden.

4.1.10 Dauerhaftigkeit

4.1.10.1 Verwitterungsbeständigkeit

4.1.10.1.1 Allgemeines

Das übliche Prüfverfahren für die Bestimmung der Verwitterungsbeständigkeit ist das Magnesiumsulfatwert-Verfahren (siehe 4.1.10.1.2). Bei porösen Gesteinskörnungen aus Kalkstein können jedoch konsistentere Ergebnisse durch Anwendung der Wasseraufnahme erzielt werden (siehe 4.1.10.1.3).

4.1.10.1.2 Verwitterungsbeständigkeit – Magnesiumsulfatwert

Die Verwitterungsbeständigkeit – der Magnesiumsulfatwert von groben Gesteinskörnungen und Gesteinskörnungsgemischen (ausgenommen rezyklierte Gesteinskörnungen mit zementgebundenen Fraktionen) muss nach EN 1367-2:2009 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 32 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 32 angegeben werden.

Tabelle 32 — Klassen für die Verwitterungsbeständigkeit – Magnesiumsulfatwert

Magnesiumsulfatwerte Massenanteil in Prozent	Klasse <i>MS</i>
0 bis 15	<i>MS 15</i>
0 bis 18	<i>MS 18</i>
0 bis 20	<i>MS 20</i>
0 bis 25	<i>MS 25</i>
0 bis 30	<i>MS 30</i>
0 bis 35	<i>MS 35</i>
0 bis 45	<i>MS 45</i>
0 bis 55	<i>MS 55</i>
0 bis X, dabei ist $X > 55$	<i>MS_{Stated} X</i>

4.1.10.1.3 Verwitterungsbeständigkeit – Wasseraufnahme

Die Verwitterungsbeständigkeit – Wasseraufnahme, WA_{RW} , von porösen natürlichen groben Gesteinskörnungen aus Kalkstein, porösen natürlichen feinen Gesteinskörnungen aus Kalkstein und porösen natürlichen Gesteinskörnungsgemischen aus Kalkstein muss nach prEN 1097-6:2021, Abschnitt 7, Abschnitt 8 und Abschnitt 9 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 31 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 33 angegeben werden.

Tabelle 33 — Klassen für die Verwitterungsbeständigkeit – Wasseraufnahmewerte

Wasseraufnahmewerte Massenanteil in Prozent	Klasse WA_{RW}
0 bis 0,5	$WA_{RW} 0,5$
0 bis 1,0	$WA_{RW} 1$
0 bis 1,5	$WA_{RW} 1,5$
0 bis 2,0	$WA_{RW} 2$

Wasseraufnahmewerte Massenanteil in Prozent	Klasse WA_{RW}
0 bis 2,5	$WA_{RW} 2,5$
0 bis 3,0	$WA_{RW} 3$
0 bis 3,5	$WA_{RW} 3,5$
0 bis 4,0	$WA_{RW} 4$
0 bis 4,5	$WA_{RW} 4,5$
0 bis 5,0	$WA_{RW} 5$
0 bis X, dabei ist $X > 5,0$	$WA_{RW,Stated} X$

4.1.10.2 Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel

4.1.10.2.1 Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel

Die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel von grober Gesteinskörnung, Gesteinskörnungsgemisch und natürlich zusammengesetzter Gesteinskörnung muss beurteilt werden, entweder:

- a) ohne Prüfung, wenn die Leistung der Wasseraufnahme derartiger Gesteinskörnungen (mit Ausnahme von rezyklierten Gesteinskörnungen und Gesteinskörnungen aus Hochofenstückschlacke oder unverändertem porösem Basalt) auf Grundlage der Beurteilung nach 4.1.10.1 erklärt wird und der Wert darin entweder:
 - i) $\leq 1,0 \%$ (% Massenanteil) ist, bei Prüfung bis 24 h; oder
 - ii) $\leq 0,5 \%$ (% Massenanteil) ist, bei Prüfung bis Massenkonzanz.
- b) auf Grundlage der Bestimmung nach EN 1367-1:2007.

Im Fall b) müssen die Ergebnisse anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 34 bewertet werden.

Die Ergebnisse dürfen als eine Klasse angegeben werden:

- a) im Fall a) als Klasse $F 1/(WT)$;
- b) im Fall b) als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 34.

Tabelle 34 — Klassen für die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel

Werte der Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel Massenverlust in Prozent	Klasse F
0 bis 1	$F 1$
0 bis 2	$F 2$
0 bis 4	$F 4$
0 bis X, dabei ist $X > 4$	$F_{Stated} X$

4.1.10.2.2 Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz (extreme Bedingungen)

Die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz von groben Gesteinskörnungen sowie Gesteinskörnungsgemischen und Feinsplitt muss nach EN 1367-6:2008 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 35 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 35 angegeben werden.

Tabelle 35 — Klassen für die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel in der Gegenwart von Salz

Werte der Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel Massenverlust in Prozent	Klasse F_{EC}
0 bis 2	$F_{EC} 2$
0 bis 4	$F_{EC} 4$
0 bis 5	$F_{EC} 5$
0 bis 6	$F_{EC} 6$
0 bis 8	$F_{EC} 8$
0 bis 14	$F_{EC} 14$
0 bis 25	$F_{EC} 25$
0 bis 50	$F_{EC} 50$
0 bis X, dabei ist $X > 50$	$F_{EC} \text{ Stated } X$

4.1.10.3 Beständigkeit gegen „Sonnenbrand“

Die Beständigkeit gegen „Sonnenbrand“ von groben Gesteinskörnungen (aus Basalt) sowie Gesteinskörnungsgemischen (aus Basalt) und Feinsplitt (aus Basalt) muss nach EN 1367-3:2001² bestimmt werden.

Wenn:

- a) der Massenverlust nach dem Kochen 1 % Massenanteil nicht überschreitet; und
- b) der Anstieg des Los-Angeles-Koeffizienten nach dem Kochen 8 % nicht überschreitet; oder
- c) der Anstieg des Schlagzertrümmerungswerts nach dem Kochen 5 % nicht überschreitet,

muss die Leistung als „frei von Sonnenbrand“ beschrieben werden.

Anderenfalls muss die Leistung als „nicht frei von Sonnenbrand“ beschrieben werden.

4.1.11 Versteifende Eigenschaften der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüllern

4.1.11.1 Allgemeines

Es gibt zwei Prüfverfahren, deren Ergebnisse die versteifenden Eigenschaften des Gehalts an Feinanteilen von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen repräsentieren: das Hohlraumvolumen und die Änderung des Erweichungspunkts.

4.1.11.2 Hohlraumvolumen

Wenn der Feinanteilgehalt von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen größer als 10 % Massenanteil ist, muss die Fraktion 0 mm bis 0,125 mm getrennt und das Hohlraumvolumen für diese Kornklasse in Übereinstimmung mit EN 1097-4:2008 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 36 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 36 angegeben werden.

Tabelle 36 — Klassen für Hohlraumvolumen

Hohlräume Volumenanteil in Prozent	Klasse v
28 bis 38	v 28/38
38 bis 45	v 38/45
28 bis 45	v 28/45
44 bis 55	v 44/55
X bis Y	v_{Stated} X/Y

4.1.11.3 Änderung des Erweichungspunkts

Wenn der Feinanteilgehalt von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen größer als 10 % Massenanteil ist, muss die Fraktion 0 mm bis 0,125 mm getrennt und die Änderung des Erweichungspunkts für diese Kornklasse in Übereinstimmung mit EN 13179-1:2013 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 37 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 37 angegeben werden.

Tabelle 37 — Klassen für die Änderung des Erweichungspunkts

Delta-Ring und Kugel °C	Klasse $\Delta_{R\&B}$
0 bis 8	$\Delta_{R\&B}$ 0/8
8 bis 16	$\Delta_{R\&B}$ 8/16
16 bis 25	$\Delta_{R\&B}$ 16/25
8 bis 25	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
X bis Y	$\Delta_{R\&B}$ Stated X/Y

4.1.12 Wasserlöslichkeit der feinen Fraktion von Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Fremdfüller

Wenn der Feinanteilgehalt von feinen Gesteinskörnungen, Gesteinskörnungsgemischen und natürlich zusammengesetzten Gesteinskörnungen größer als 10 % Massenanteil ist, muss die Fraktion 0 mm bis 0,125 mm getrennt und die Wasserlöslichkeit für diese Kornklasse in Übereinstimmung mit EN 1744-1:2009+A1:2012, 16.2 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 38 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 38 angegeben werden.

Tabelle 38 — Klassen für die Wasserlöslichkeit

Wasserlöslichkeit Massenanteil in Prozent	Klasse WS
0 bis ≤ 10	WS 10
0 bis $\leq X$, dabei ist $X > 10$	WS _{Stated} X

4.2 Fremdfüller

4.2.1 Feinheit, Korngröße und Rohdichte

4.2.1.1 Korngröße

Die Korngröße im Sinne der Korngrößenverteilung von Fremdfüller muss nach EN 933-10:2009 bestimmt werden.

Die Ergebnisse im Sinne des Siebdurchgangs in Prozent Massenanteil durch die 2-mm-, 0,125-mm- und 0,063-mm-Siebe müssen mit den Gesamtgrenzwerten in Tabelle 39 verglichen werden.

Wenn die Schwellenwerte in Tabelle 39 nicht überschritten werden, muss die Leistung als „konform“ beschrieben werden.

Anderenfalls muss die Leistung als „nicht konform“ beschrieben werden.

Tabelle 39 — Gesamtgrenzwerte für die Korngröße von Fremdfüller

Siebgröße mm	Gesamtgrenzwert Siebdurchgang als Massenanteil in Prozent
2	100
0,125	≥ 85
0,063	≥ 70

4.2.1.2 Rohdichte

Die Rohdichte von Fremdfüller muss nach prEN 1097-7:2021 bestimmt werden. Die Ergebnisse müssen als eine Stufe in mg/m³ angegeben werden.

4.2.2 Zusammensetzung/Gehalt

4.2.2.1 Gehalt an schwefelhaltigen Bestandteilen

4.2.2.1.1 Säurelösliches Sulfat

Der säurelösliche Sulfatgehalt von natürlichen oder industriell hergestellten Fremdfüllern muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums (Massenanteil an SO₃ in Prozent) für die entsprechende Klasse nach Tabelle 40 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 40 angegeben werden.

Tabelle 40 — Klassen für den säurelöslichen Sulfatgehalt

Säurelöslicher Sulfatgehalt Massenanteil in Prozent	Klasse AS
0 bis 0,2	AS 0,2
0 bis 0,8	AS 0,8
0 bis X, dabei ist X > 0,8	AS _{Stated} X

4.2.2.1.2 Gesamtschwefelgehalt

Der Gesamtschwefelgehalt von Fremdfüllern muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums (Massenanteil in Prozent) für die entsprechende Klasse nach Tabelle 41 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 41 angegeben werden.

Tabelle 41 — Klassen für den Gesamtschwefelgehalt

Gesamtschwefelgehalt Massenanteil in Prozent	Klasse <i>S</i>
0 bis 0,1	<i>S</i> 0,1
0 bis 1	<i>S</i> 1
0 bis X, dabei ist $X > 1$	<i>S</i> _{Stated} X

4.2.2.2 Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen

Der Gehalt an wasserlöslichen Chlorid-Ionen von natürlichen oder industriell hergestellten Fremdfüllern muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012 bestimmt werden.

Die Leistung muss als eine Stufe *C* in % Massenanteil angegeben werden.

4.2.2.3 Bestandteile, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel verändern

4.2.2.3.1 Allgemeines

Fremdfüller können organische Stoffe, leichte organische Stoffe oder Zucker in Verhältnissen enthalten, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel verändern. Mit dem Prüfverfahren wird zuerst festgestellt, ob diese Stoffe vorhanden sind und danach wird geprüft, ob sie eine Auswirkung auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel haben.

4.2.2.3.2 Vorhandensein organischer Stoffe

4.2.2.3.2.1 Bestimmung des möglichen Vorhandenseins von Humus

Das mögliche Vorhandensein organischer Stoffe in Fremdfüllern muss nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.1 (Bestimmung des möglichen Vorhandenseins von Humus), bestimmt werden.

Die Farbe der überstehenden Flüssigkeit in dieser Prüfung muss mit den Standardfarben verglichen werden.

Wenn die Farbe der überstehenden Flüssigkeit heller ist als die Standardfarben, muss die Leistung als „Fremdfüller frei von organischen Stoffen“ angegeben werden.

4.2.2.3.2.2 Bestimmung des Gehalts an Fulvosäuren

Wenn die Farbe der nach 4.2.2.3.2.1 bestimmten, überstehenden Flüssigkeit dunkler ist als die Standardfarben, ist das mögliche Vorhandensein von Humus bestätigt und das Vorhandensein von Fulvosäuren muss zusätzlich nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.2 (Bestimmung des Gehalts an Fulvosäuren), bestimmt werden.

Wenn die Farbe der überstehenden Flüssigkeit in dieser zweiten Prüfung mit den Standardfarben verglichen werden muss.

Wenn die Farbe der überstehenden Flüssigkeit in dieser zweiten Prüfung heller ist als die Standardfarben, muss die Leistung angegeben werden als „Fremdfüller frei von organischen Stoffen“.

Anderenfalls muss die Leistung angegeben werden als „Fremdfüller enthält organische Stoffe“.

4.2.2.3.3 Auswirkung von organischen Verunreinigungen auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel

Die Auswirkung auf die Erstarrungszeit und die Druckfestigkeit von Fremdfüllern infolge des Vorhandenseins von organischen Verunreinigungen (einschließlich Zuckern, die nicht durch die Prüfung nach 4.2.2.3.2.1 nachweisbar sind) müssen nach EN 1744-1:2009+A1:2012, 15.3 (Bestimmung der organischen Verunreinigungen mit dem Mörtelverfahren), bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des folgenden Schwellenwert-Kriteriums bewertet werden:

- a) Anstieg der Erstarrungszeit von Mörtelprüfkörpern um mehr als 120 min;
- b) Verminderung der Druckfestigkeit von Mörtelprüfkörpern im Alter von 28 Tagen um mehr als 20 %.

Wenn die Anteile derartiger Stoffe so sind, dass

- (i) weder die Erstarrungszeit von Mörtelprüfkörpern um mehr als 120 min verlängert wird,
- (ii) noch die Druckfestigkeit von Mörtelprüfkörpern im Alter von 28 Tagen um mehr als 20 % vermindert wird,

muss die Leistung der Fremdfüller als „frei von organischen oder anderen Verunreinigungen, die sich auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel auswirken“ beschrieben werden.

Anderenfalls muss die Leistung der Fremdfüller als „nicht frei von organischen oder anderen Verunreinigungen, die sich auf das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten von Beton und Mörtel auswirken“ beschrieben werden.

4.2.3 Reinheit

4.2.3.1 Schädliche Feinanteile von Fremdfüller

Der Gehalt an schädlichen Feinanteilen (z. B. quellender Ton) in einem natürlichen Fremdfüller muss nach EN 933-9:2009+A1:2013, Anhang A (normativ), als der Methylenblau-Wert (MB_F) bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 42 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 42 angegeben werden.

Tabelle 42 — Klassen für schädliche Feinanteile von Fremdfüller

MB_F-Wert g/kg	Klasse MB_F
0 bis 7	MB_F 7
0 bis 10	MB_F 10
0 bis 25	MB_F 25
0 bis X, dabei ist $X > 25$	MB_F Stated X

4.2.3.2 Wassergehalt

Der Wassergehalt von Fremdfüller muss nach EN 1097-5:2008 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 43 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 43 angegeben werden.

Tabelle 43 — Klassen für den Wassergehalt

Wert des Wassergehalts Massenanteil in Prozent	Klasse <i>WC</i>
0 bis 1	<i>WC 1</i>
0 bis X, dabei ist $X > 1$	<i>WC</i> _{Stated X}

4.2.4 Versteifende Eigenschaften

4.2.4.1 Hohlraumvolumen

Der Hohlraumgehalt von Fremdfüller muss nach EN 1097-4:2008 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 44 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 44 angegeben werden.

Tabelle 44 — Klassen für Hohlraumvolumen

Hohlräume Volumenanteil in Prozent	Klasse <i>v</i>
28 bis 38	<i>v 28/38</i>
38 bis 45	<i>v 38/45</i>
28 bis 45	<i>v 28/45</i>
44 bis 55	<i>v 44/55</i>
X bis Y	<i>v</i> _{Stated X/Y}

4.2.4.2 Änderung des Erweichungspunkts

Die Änderung des Erweichungspunkts von Fremdfüller muss mit dem Delta-Ring- und Kugel-Verfahren nach EN 13179-1:2013 bestimmt werden.

Die erzielten Ergebnisse müssen anhand des Kriteriums für die entsprechende Klasse nach Tabelle 45 bewertet werden.

Die Leistung muss als eine Klasse in Übereinstimmung mit Tabelle 45 angegeben werden.