

Pflastersteine aus Beton
Anforderungen und Prüfverfahren
Deutsche Fassung EN 1338:2003

DIN
EN 1338

ICS 93.080.20

Ersatz für
DIN 18501:1982-11
siehe Übergangsfrist

Concrete paving blocks — Requirements and test methods;
German version EN 1338:2003

Pavés en béton de revêtement — Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande EN 1338:2003

Die Europäische Norm EN 1338:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Übergangsfrist

Neben DIN EN 1338 darf DIN 18501:1982-11 noch bis zum Februar 2005 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm wurde vom CEN/TC 178 „Pflastersteine, Platten und Bordsteine“ (Sekretariat: Großbritannien), Arbeitsgruppe 1 „Betonprodukte“ (Federführung: Großbritannien), erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NABau 10.02.01 „Pflastersteine, Platten und Bordsteine aus Beton“.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4662 siehe DIN 53512

Fortsetzung Seite 2
und 64 Seiten EN

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN 18501:1982-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderung nach Druckfestigkeit wurde durch Spaltzugfestigkeit ersetzt.
- b) Die Prüfverfahren wurden aufgenommen.
- c) Die Begriffe wurden aufgenommen.
- d) Das Konformitätsbescheinigungsverfahren für die Vergabe der CE-Kennzeichnung wurde aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 18501: 1964-09, 1978-02, 1982-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

DIN 53512, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung der Rückprall-Elastizität (Schob-Pendel)*.

Deutsche Fassung

Pflastersteine aus Beton
Anforderungen und Prüfverfahren

Concrete paving blocks — Requirements and test methods

Pavés en béton — Prescriptions et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Oktober 2002 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an die Materialien	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Asbest	9
5 Anforderungen an die Produkte	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Form und Maße	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Nennmaße	9
5.2.3 Abstandhalter, seitliche Abschrägung oder geschlitzte und profilierte Seitenflächen.....	10
5.2.4 Zulässige Abweichungen	10
5.3 Physikalische und mechanische Eigenschaften	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Witterungswiderstand	11
5.3.3 Spaltzugfestigkeit.....	11
5.3.4 Abriebwiderstand.....	12
5.3.5 Gleit-/Rutschwiderstand.....	12
5.3.6 Leistungsfähigkeit bei Brandbeanspruchung.....	13
5.3.7 Wärmeleitfähigkeit	13
5.4 Äußere Beschaffenheit	13
5.4.1 Aussehen	13
5.4.2 Oberflächenstruktur.....	13
5.4.3 Farbe.....	14
6 Beurteilung der Konformität und Übereinstimmungskriterien	14
6.1 Allgemeines	14
6.1.1 Nachweis der Übereinstimmung	14
6.1.2 Beurteilung der Übereinstimmung	14
6.2 Typprüfung des Produkts	14
6.2.1 Ersttypprüfung	14
6.2.2 Weitere Typprüfungen	15
6.2.3 Probenahme, Prüfung und Übereinstimmungskriterien	15
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle.....	16
6.3.1 Allgemeines	16
6.3.2 Ausrüstung	17
6.3.3 Ausgangsstoffe und andere angelieferte Materialien	17
6.3.4 Produktionsverfahren	17
6.3.5 Produktprüfung	17
6.3.6 Kennzeichnung, Lagerung und Lieferung der Produkte.....	17
6.3.7 Fehlerhafte Produkte	18
6.3.8 Übereinstimmungskriterien für das Produkt.....	18
7 Kennzeichnung	19
8 Prüfbericht	20

Anhang A (informativ) Prüfpläne	21
A.1 Überprüfung der Ausrüstung	21
A.2 Prüfung der Materialien	22
A.3 Prüfung des Produktionsverfahrens	23
A.4 Produktprüfung	24
A.5 Abstufungsregeln	25
Anhang B (normativ) Verfahren für die Annahmeprüfung einer Lieferung bei der Übergabe	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Probenahmeverfahren	26
B.3 Übereinstimmungskriterien	27
Anhang C (normativ) Bestimmung der Maße eines einzelnen Pflastersteins	28
C.1 Vorbereitung	28
C.2 Gesamtaußenmaße	28
C.3 Dicke	28
C.4 Ebenheit und Krümmung	28
C.5 Fase	29
C.6 Dicke der Vorsatzschicht	29
C.7 Beispiele für Messgeräte	29
C.8 Prüfbericht	30
Anhang D (normativ) Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel mit Tausalz	31
D.1 Prinzip	31
D.2 Probekörper	31
D.3 Materialien	31
D.4 Geräte	31
D.5 Vorbereitung von Probekörpern	32
D.6 Durchführung	33
D.7 Berechnung der Prüfergebnisse	35
D.8 Prüfbericht	35
Anhang E (normativ) Bestimmung der gesamten Wasseraufnahme	36
E.1 Prinzip	36
E.2 Probekörper	36
E.3 Materialien	36
E.4 Geräte	36
E.5 Vorbereitung der Probekörper	36
E.6 Durchführung	36
E.7 Berechnung der Prüfergebnisse	37
E.8 Prüfbericht	37
Anhang F (normativ) Bestimmung der Spaltzugfestigkeit	38
F.1 Geräte	38
F.2 Vorbereitung	39
F.3 Durchführung	39
F.4 Berechnung der Prüfergebnisse	40
F.5 Prüfbericht	40
Anhang G (normativ) Bestimmung des Abriebwiderstands	41
G.1 Kurzbeschreibung des Abriebverfahrens mit breiter Schleifscheibe	41
G.2 Schleifmittel	41
G.3 Prüfeinrichtung	41
G.4 Kalibrierung	44
G.5 Vorbereitung des Probekörpers	45
G.6 Durchführung	46
G.7 Messung der Schleifspur	46
G.8 Berechnung der Prüfergebnisse	47
G.9 Prüfbericht	47

	Seite
Anhang H (normativ) Messung des Verschleißes mit dem Prüfverfahren nach Böhme	48
H.1 Prinzip	48
H.2 Schleifmittel	48
H.3 Prüfeinrichtung	48
H.4 Vorbereitung der Probekörper	49
H.5 Durchführung	50
H.6 Berechnung der Prüfergebnisse	50
H.7 Prüfbericht	50
Anhang I (normativ) Verfahren zur Bestimmung des Gleitwiderstandswerts von unpolierten Flächen (USRV)	51
I.1 Prinzip	51
I.2 Prüfeinrichtung	51
I.3 Kalibrierung	54
I.4 Probenahme	55
I.5 Durchführung	55
I.6 Berechnung der Prüfergebnisse	55
I.7 Prüfbericht	55
Anhang J (normativ) Prüfung der äußeren Beschaffenheit	56
J.1 Vorbereitung	56
J.2 Durchführung	56
Anhang K (informativ) Beispiel für die Anwendung des Verfahrens der Prüfung auf Übereinstimmung der Spaltzugfestigkeit durch Variable (6.3.8.3 B)	57
K.1 Allgemeines	57
K.2 Grundgleichung	57
K.3 Annahmefaktoren	57
K.4 Standardabweichung s	58
K.5 Anwendung von Abstufungsregeln	58
K.6 Ergebnisse	58
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EU-Bauproduktenrichtlinie betreffen	60

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1338:2003) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 178 „Pflastersteine, Platten und Bordsteine“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

Es wird keine vorhandene Europäische Norm ersetzt.

Die Anhänge B, C, D, E, F, G, H, I und J sind normativ, die Anhänge A, K und ZA sind informativ.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt Materialien, Eigenschaften, Anforderungen und Prüfverfahren für unbewehrte Pflastersteine und Ergänzungssteine aus zementgebundenem Beton. Sie gilt für Pflastersteine und Ergänzungssteine aus Beton im Fußgänger- und Verkehrsbereich und auf Dächern, z. B. Fußwege, Fußgängerzonen, Radwege, Parkplätze, Straßen, Autobahnen, Industriebereiche (einschließlich Docks und Häfen), Rollbahnen auf Flughäfen, Busbahnhöfe und Tankstellen.

Bei regelmäßiger Verwendung von Spikereifen sind manchmal zusätzliche Anforderungen notwendig.

Diese Norm befasst sich nicht mit der Tastbarkeit und visuellen Wahrnehmbarkeit von Pflastersteinen oder mit durchlässigen Pflastersteinen.

Diese Norm regelt die Produktkennzeichnung und die Beurteilung der Übereinstimmung des Produkts mit dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 10083-2, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle.*

EN 13369, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile.*

EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288:1996).*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:1999).*

EN ISO 6506-2, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfmaschinen (ISO 6506-2:1999).*

EN ISO 6506-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 3: Kalibrierung der Härtevergleichsplatten (ISO 6506-3:1999).*

ISO 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD).*

ISO 4662, *Rubber — Determination of rebound resilience of vulcanizates.*

ISO 7619, *Rubber — Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters.*

ISO 7873, *Control charts for arithmetic average with warning limits.*

ISO 7966, *Acceptance control charts.*

ISO 8486-1, *Bond abrasives — Determination and designation of grain size distribution — Marcogrīts F4 to F220.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kante

Teil eines Pflastersteins, an dem zwei Flächen zusammentreffen. Sie kann gebrochen, abgerundet, gefast, mit einem Radius versehen oder abgeschrägt sein

3.2

Pflasterstein aus Beton

ein vorgefertigtes Erzeugnis aus Beton, das als Belagsmaterial für Oberflächen verwendet wird und die folgenden Bedingungen erfüllt:

- in einem Abstand von 50 mm von jeder Kante weist kein Querschnitt ein horizontales Maß von weniger als 50 mm auf;
- seine Gesamtlänge dividiert durch seine Dicke ist kleiner oder gleich vier.

ANMERKUNG Diese beiden Bedingungen gelten nicht für Ergänzungssteine.

3.3

Ergänzungsstein

Erzeugnis, manchmal Teil eines Pflastersteins, das zum Ausfüllen benutzt wird und das vollständige Belegen einer Fläche ermöglicht

3.4

durchlässiger Pflasterstein

Pflasterstein, der auf Grund seines Gefüges den Wasserdurchgang durch den Stein ermöglicht

3.5

Gesamtlänge

längere Seite des kleinstmöglichen Rechtecks, das den Pflasterstein, ausschließlich der Abstandhalter, umschließen kann

3.6

Gesamtbreite

kürzere Seite des kleinstmöglichen Rechtecks, das den Pflasterstein, ausschließlich der Abstandhalter, umschließen kann

3.7

Dicke

Abstand zwischen Oberseite und Unterseite des Pflastersteins

3.8

Abstandhalter

kleine vorstehende Profile an einer Seitenfläche eines Pflastersteins

3.9

Oberseite

Fläche, die im Gebrauchszustand sichtbar sein soll

3.10

Unterseite

im Allgemeinen parallel zur Oberseite verlaufende Fläche, die nach dem Verlegen mit der Bettung in Berührung ist

3.11

Vorsatzschicht

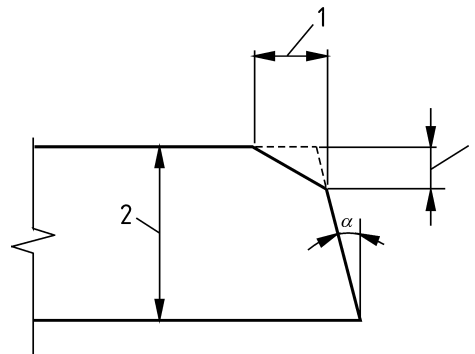
Schicht aus Beton auf der Oberseite eines Pflastersteins, die aus anderen Materialien besteht und/oder andere Eigenschaften aufweist als der Kernbeton

ANMERKUNG Zu unterscheiden von Feinmörtel, bei dem es sich um einen feinen Zementmörtel oder Zementleim handelt, der auf die Oberfläche des Pflastersteins aufgetragen wird.

3.12

seitliche Abschrägung (Konizität)

Neigung einer Seitenfläche zur vertikalen Ebene über die Höhe eines Pflastersteins, wie in Bild 1 dargestellt



Legende

1 Fase

2 Höhe

α Anlauf

Bild 1 — Beispiel für Fase und seitliche Abschrägung

3.13

Fase

abgeschrägte Kante, wie in Bild 1 dargestellt

3.14

Nennmaß

für die Herstellung eines Pflastersteins vom Hersteller festgelegtes Maß, mit dem das Istmaß innerhalb festgelegter zulässiger Abweichungen übereinstimmen sollte

3.15

nachträgliche Bearbeitung

Bearbeitungsverfahren, das nach der eigentlichen Herstellung vor oder nach dem Abbinden zur Strukturierung des gesamten Pflastersteins oder einer seiner Flächen durchgeführt wird

3.16

Istmaß

das am Pflasterstein gemessene Maß

3.17

geschlitzte Seitenfläche

Seitenfläche eines Pflastersteins mit nutartigem Profil

3.18

Rutschwiderstand

Fähigkeit, der Relativbewegung zwischen einem Fahrzeugreifen und der befahrenen Fläche des Pflastersteins zu widerstehen

3.19

Gleitwiderstand

Fähigkeit, der Relativbewegung zwischen einem Fuß und der begangenen Fläche des Pflastersteins zu widerstehen

3.20

Format

Nennmaße eines Pflastersteins, die in der Reihenfolge Gesamtlänge, Gesamtbreite und Dicke angegeben werden

3.21

Feinmörtel

feiner Zementmörtel oder Zementleim zur Aufbringung auf die Oberfläche

4 Anforderungen an die Materialien

4.1 Allgemeines

Es dürfen nur Materialien verwendet werden, deren Eignung für die Herstellung von Betonpflastersteinen aufgrund ihrer Eigenschaften und ihres Leistungsvermögens nachgewiesen sind.

Die Anforderungen an die Eignung von verwendeten Materialien müssen in der Dokumentation der Produktionskontrolle angegeben werden.

Wenn durch Übereinstimmung mit den jeweils maßgebenden Vorschriften die Eigenschaften und das Leistungsvermögen der Materialien belegt wurden, brauchen keine weiteren Prüfungen durchgeführt zu werden.

In Anhang A ist ein Kontrollplan für die Prüfung der Materialien angegeben.

4.2 Asbest

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

5 Anforderungen an die Produkte

5.1 Allgemeines

Die Leistungsanforderungen an Betonpflastersteine sind in Klassen festgelegt, die mit entsprechenden Markierungen bezeichnet sind.

Pflastersteine können ganz aus einem Beton oder mit unterschiedlichen Betonen für die Vorsatzschicht und für den Kernbeton hergestellt werden.

Wenn Pflastersteine mit einer Vorsatzschicht gefertigt werden, muss diese Vorsatzschicht, gemessen nach Anhang C, eine Mindestdicke von 4 mm über den vom Hersteller angegebenen Bereich aufweisen. Einzelne Zuschlagkörner, die in die Vorsatzschicht hineinragen, sind zu vernachlässigen.

Die Vorsatzschicht muss ein integraler Bestandteil des Pflastersteins sein.

Eine als scharfkantig beschriebene Kante darf abgeschrägt oder abgerundet sein, ihr horizontales oder vertikales Maß darf 2 mm nicht überschreiten.

Eine abgeschrägte Kante mit mehr als 2 mm Schräge muss als Fase beschrieben werden. Ihre Maße müssen vom Hersteller angegeben werden.

Pflastersteine können mit funktionalen und/oder dekorativen Profilierungen hergestellt werden, die in den Nennmaßen eines Pflastersteins nicht enthalten sein dürfen. Die Oberfläche von Pflastersteinen kann strukturiert, bearbeitet oder chemisch behandelt sein; diese Oberflächenbeschaffenheiten oder -behandlungen müssen vom Hersteller beschrieben und angegeben werden.

5.2 Form und Maße

5.2.1 Allgemeines

Alle in diesem Abschnitt angegebenen Maße beziehen sich auf Nennmaße.

Die Konformitätskriterien für jede einzelne Anforderung sind in 6.3.8.1 angegeben. Die Maße und Abweichungen sind nach Anhang C zu messen.

5.2.2 Nennmaße

Die Nennmaße sind vom Hersteller anzugeben.

5.2.3 Abstandhalter, seitliche Abschrägung oder geschlitzte und profilierte Seitenflächen

Pflastersteine können mit Abstandhaltern, seitlichen Abschrägungen oder geschlitzten und profilierten Seitenflächen hergestellt werden. Wenn diese vorgesehen sind, muss der Hersteller die Nennmaße angeben.

ANMERKUNG Wegen des Rastermaßes sollte bei den Maßen des Pflastersteins ein Abzug für Fugen und Abweichungen berücksichtigt werden.

5.2.4 Zulässige Abweichungen

Die Werte für die zulässigen Abweichungen von den vom Hersteller angegebenen Nennmaßen sind in den Tabellen 1, 2 und 3 angegeben.

Tabelle 1 — Zulässige Abweichungen

Dicke des Pflastersteins mm	Länge mm	Breite mm	Dicke mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Die Differenz zwischen zwei beliebigen Messungen der Dicke eines einzelnen Pflastersteins muss ≤ 3 mm betragen.			

Für nicht rechtwinklige Pflastersteine müssen die Abweichungen der anderen Maße vom Hersteller angegeben werden.

Wenn die Länge der Diagonalen 300 mm überschreitet, sind die maximal zulässigen Differenzen aus der Messung der beiden Diagonalen eines rechtwinkligen Pflastersteins in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Maximale Differenzen

Klasse	Kennzeichnung	Maximale Differenz mm
1	J	5
2	K	3

Wenn das Größtmaß eines Pflastersteins 300 mm überschreitet, müssen für eine planmäßig ebene Oberseite die Abweichungen für Ebenheit und Wölbung nach Tabelle 3 eingehalten werden. Wenn die Oberseite nicht als eben vorgesehen ist, muss der Hersteller Angaben zu Abweichungen machen.

Tabelle 3 — Abweichungen von Ebenheit und Wölbung

Messlänge mm	Maximal konvex mm	Maximal konkav mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

ANMERKUNG Für spezielle Anwendungsgebiete, wie z. B. Flughäfen, ist es möglich, dass besondere Anforderungen zu Abweichungen festgelegt sind.

5.3 Physikalische und mechanische Eigenschaften

5.3.1 Allgemeines

Die Pflastersteine müssen zu dem Zeitpunkt, zu dem sie vom Hersteller als gebrauchstauglich erklärt werden, die folgenden Anforderungen erfüllen.

Wenn Ergänzungssteine nicht nach dieser Norm geprüft werden können, entsprechen sie dieser Norm, wenn sie mindestens die gleiche Betonqualität besitzen wie Pflastersteine, die dieser Norm entsprechen.

5.3.2 Witterungswiderstand

5.3.2.1 Prüfverfahren

Der Witterungswiderstand wird durch Prüfungen des Frost-Tausalz-Widerstandes nach Anhang D oder der Wasseraufnahme nach Anhang E und anhand der Übereinstimmungskriterien nach 6.3.8.2 bestimmt.

5.3.2.2 Leistungsfähigkeit und Klassen

Die Pflastersteine müssen die Anforderungen der Tabelle 4.1 oder der Tabelle 4.2 erfüllen.

Empfehlungen zu Klasse(n) des Witterungswiderstandes dürfen national gegeben werden, um die Dauerhaftigkeit des Produktes für dieses Land und für die Verwendung, für die das Produkt auf den Markt gebracht wird, sicherzustellen.

Tabelle 4.1 — Wasseraufnahme

Klasse	Kennzeichnung	Wasseraufnahme Masse-%
1	A	Keine Anforderung
2	B	≤ 6 als Mittelwert

Wenn besondere Bedingungen herrschen, z. B. wenn Flächen bei Frost häufig mit Tausalzen in Kontakt kommen, müssen die Anforderungen nach Tabelle 4.2 erfüllt werden.

Tabelle 4.2 — Frost-Tausalz-Widerstand

Klasse	Kennzeichnung	Masseverlust nach der Frost-Tausalz-Prüfung kg/m^2
3	D	$\leq 1,0$ als Mittelwert mit keinem Einzelwert $> 1,5$

5.3.3 Spaltzugfestigkeit

5.3.3.1 Prüfverfahren

Die charakteristische Spaltzugfestigkeit T ist durch Prüfung nach Anhang F und anhand der Übereinstimmungskriterien nach 6.3.8.3 zu bestimmen.

5.3.3.2 Leistungsfähigkeit

Die charakteristische Spaltzugfestigkeit T darf nicht geringer als 3,6 MPa sein. Kein Einzelergebnis darf weniger als 2,9 MPa betragen, und die Bruchlast darf nicht geringer als 250 N/mm Spaltflächenlänge sein.

5.3.3.3 Dauerhaftigkeit der Festigkeit

Unter normalen Einsatzbedingungen behalten Pflastersteine aus Beton eine ausreichende Festigkeit, vorausgesetzt, dass sie 5.3.3.2 entsprechen und den üblichen Erhaltungsmaßnahmen unterliegen.

5.3.4 Abriebwiderstand

5.3.4.1 Prüfverfahren

Der Abriebwiderstand wird mit dem Abriebverfahren mit breiter Schleifscheibe nach Anhang G bestimmt oder als Alternative darf das Prüfverfahren nach Böhme (siehe Anhang H) angewendet werden. Die Referenzprüfung ist das Abriebverfahren mit breiter Schleifscheibe.

5.3.4.2 Leistungsfähigkeit und Klassen

In Tabelle 5 sind die Anforderungen an den Abriebwiderstand angegeben.

Kein Einzelergebnis darf größer sein als der geforderte Wert.

Tabelle 5 — Abriebwiderstandsklassen

Klasse	Kennzeichnung	Anforderung	
		Bestimmt nach dem Prüfverfahren in Anhang G	Alternativ bestimmt nach dem Prüfverfahren in Anhang H
1	F	Keine Anforderung	Keine Anforderung
3	H	$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20\,000 \text{ mm}^3/5\,000 \text{ mm}^2$
4	I	$\leq 20 \text{ mm}$	$\leq 18\,000 \text{ mm}^3/5\,000 \text{ mm}^2$

5.3.5 Gleit-/Rutschwiderstand

5.3.5.1 Feststellung

Pflastersteine aus Beton haben einen ausreichenden Gleit-/Rutschwiderstand, vorausgesetzt, dass ihre obere Oberfläche nicht geschliffen oder poliert oder so hergestellt wurde, dass eine glatte Oberfläche entstanden ist.

5.3.5.2 Prüfverfahren

Sollte im Ausnahmefall ein Wert für den Gleit-/Rutschwiderstand erforderlich sein, muss das in Anhang J beschriebene Prüfverfahren angewendet werden, und der Mindestwert des Gleit-/Rutschwiderstandes ist zu deklarieren.

Sollte die Oberfläche eines Pflastersteins Riefen, Rillen oder andere Oberflächenmerkmale aufweisen, die ein Prüfen mit dem Pendelgerät unmöglich machen, oder sollte die Pflastersteinfläche als Prüffläche zu klein sein, muss der Hersteller einen größeren Pflasterstein mit den gleichen Oberflächenmerkmalen prüfen.

ANMERKUNG Der Wert des Gleit-/Rutschwiderstandes bezieht sich auf Pflastersteine, wie sie hergestellt sind, und stellt einen ausreichenden Gleit-/Rutschwiderstand nach der Verlegung sicher.

5.3.5.3 Dauerhaftigkeit des Gleit-/Rutschwiderstandes

Unter normalen Einsatzbedingungen besitzen Pflastersteine aus Beton einen ausreichenden Gleit-/Rutschwiderstand während der Lebensdauer des Produkts, vorausgesetzt, dass sie den üblichen Erhaltungsmaßnahmen unterliegen und dass nicht ein Großteil von Gesteinskörnungen, die sich unter Beanspruchung übermäßig polieren, an der Oberseite frei liegen.

ANMERKUNG Die Entwicklung eines geeigneten Prüfverfahrens für die Dauerhaftigkeit des Gleit-/Rutschwiderstandes wird in TC 178, WG 4, durchgeführt.

5.3.6 Leistungsfähigkeit bei Brandbeanspruchung

5.3.6.1 Brandverhalten

Pflastersteine aus Beton besitzen ohne Prüfung das Brandverhalten nach Klasse A1¹⁾.

5.3.6.2 Verhalten bei Brandeinwirkungen von außen

Bei Pflastersteinen aus Beton als Belag auf Dächern wird ohne Prüfung²⁾ davon ausgegangen, dass sie die Anforderungen für die Brandbeanspruchung von außen erfüllen.

5.3.7 Wärmeleitfähigkeit

Wenn Pflastersteine aus Beton zum wärmetechnischen Verhalten eines Bauteils beitragen, muss der Hersteller die Wärmeleitfähigkeit anhand von Entwurfsdaten aus EN 13369 angeben.

5.4 Äußere Beschaffenheit

5.4.1 Aussehen

Die Oberseite des Pflastersteins darf keine Schäden, wie z. B. Risse oder Abplatzungen, zeigen, wenn sie nach Anhang J geprüft wird.

Bei zweischichtigen Pflastersteinen, die nach Anhang J geprüft werden, darf kein Ablösen (d. h. Trennen) zwischen den Schichten eintreten.

ANMERKUNG Ausblühungen beeinträchtigen nicht die Gebrauchstauglichkeit der Pflastersteine und werden nicht als bedeutend betrachtet.

5.4.2 Oberflächenstruktur

Wenn Pflastersteine mit einer speziellen Oberflächenstruktur hergestellt werden, muss diese Struktur vom Hersteller beschrieben werden.

Wenn bei der Prüfung nach Anhang J keine wesentlichen Unterschiede in der Oberflächenstruktur gegenüber den vom Hersteller bereitgestellten und vom Käufer genehmigten Mustern vorhanden sind, muss Übereinstimmung festgestellt werden.

ANMERKUNG Abweichungen von der Gleichmäßigkeit der Oberflächenstruktur der Pflastersteine können durch unvermeidbare Schwankungen der Eigenschaften bei den Ausgangsstoffen und beim Erhärten hervorgerufen werden und werden nicht als bedeutend betrachtet.

1) Es wird auf die Kommissionsentscheidung 96/603/EU verwiesen.

2) Siehe Kommissionsentscheidung 2000/553/EU.

5.4.3 Farbe

Es liegt im Ermessen des Herstellers, ob die Vorsatzschicht oder der gesamte Pflasterstein farbig ausgeführt wird.

Wenn bei Prüfung nach Anhang J keine wesentlichen Unterschiede in der Farbe gegenüber den vom Hersteller bereitgestellten und vom Käufer genehmigten Mustern vorhanden sind, muss Übereinstimmung festgestellt werden.

ANMERKUNG Abweichungen von der Farbintensität der Pflastersteine können durch unvermeidbare Abweichungen bei der Einfärbung, durch Schwankungen der Eigenschaften bei den Ausgangsstoffen und beim Erhärten hervorgerufen werden und werden nicht als bedeutend betrachtet.

6 Beurteilung der Konformität und Übereinstimmungskriterien

6.1 Allgemeines

Für Prüfzwecke darf der Hersteller Produkte zu Familien zusammenfassen, wobei davon ausgegangen wird, dass der Wert für die jeweilige Eigenschaft bei allen Produkten dieser Familie etwa gleich groß ist. Derartige Familien sind:

- 1) Festigkeitsfamilie: Pflastersteine, die unter Verwendung der gleichen Arten von Materialien und mit gleichen Produktionsverfahren, unabhängig von Maßen und Farbgebung hergestellt werden.

ANMERKUNG Die Versagenslast hängt von der Dicke des Pflastersteins ab.

- 2) Oberflächenfamilie: Pflastersteine mit Vorsatzmischungen mit gleichen Hauptgesteinskörnungen (z. B. natürlichem Flussskies, Splitte aus Granit, Porphy, Basalt oder Kalkstein) und mit gleicher Oberflächenbehandlung des Endprodukts, unabhängig von Maßen und Einfärbung.

6.1.1 Nachweis der Übereinstimmung

Der Hersteller muss Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen dieser Norm und mit den angegebenen Werten (Stufen oder Klassen) für die Produkteigenschaften nachweisen, indem er beides ausführt:

- eine Typprüfung des Produkts (siehe 6.2);
- eine werkseigene Produktionskontrolle (siehe 6.3), einschließlich Produktprüfung.

6.1.2 Beurteilung der Übereinstimmung

Zusätzlich kann die Übereinstimmung des Produkts mit dieser Norm

- entweder durch Fremdüberwachung, die die Typprüfung des Herstellers und die Verfahren der werkseigenen Produktionskontrolle überwacht oder
- durch eine Abnahmeprüfung einer Lieferung bei der Übergabe (z. B. im Streitfall, siehe Anhang B)

beurteilt werden.

6.2 Typprüfung des Produkts

6.2.1 Ersttypprüfung

Die Ersttypprüfung muss bei Erstanwendung dieser Norm zu Beginn der Herstellung eines neuen Produkttyps oder einer neuen Produktfamilie oder der Inbetriebnahme einer neuen Anlage durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass die erreichten Eigenschaften des Produkts die Anforderungen dieser Norm und die vom Hersteller angegebenen Werte erfüllen.

Wenn das Produkt schon früher nach dieser Norm geprüft wurde, darf das Ergebnis für die Ersttypprüfung herangezogen werden.

6.2.2 Weitere Typprüfungen

Bei einer Änderung der eingesetzten Ausgangsstoffe, der verwendeten Rezeptur oder der Produktionseinrichtung oder -verfahren, die zu wesentlichen Änderungen einiger oder aller Eigenschaften des Endprodukts führen könnten, müssen Typprüfungen für die jeweilige Eigenschaft wiederholt werden.

ANMERKUNG Beispiele für wesentliche Änderungen:

- 1) Umstellung von Kies auf Splitt oder Änderung der Zementart oder -festigkeitsklasse;
- 2) teilweiser Ersatz des Zements durch Zusatzstoffe.

Für den Abriebwiderstand und den Witterungswiderstand ist die Typprüfung in regelmäßigen Abständen mit der in Tabelle 6 angegebenen Häufigkeit durchzuführen, selbst wenn keine Änderung vorgenommen wurde.

Tabelle 6 — Regelmäßig zu wiederholende Typprüfung

Eigenschaft	Häufigkeit
Abriebwiderstand (nur Klassen 3 und 4)	Einmal jährlich je Oberflächenfamilie
Witterungswiderstand (nur Klasse 3)	Einmal jährlich je Oberflächenfamilie ¹⁾
¹⁾ Wenn das Ergebnis einer Typprüfung (Masseverlust) für eine Familie unter 50 % des zulässigen Werts liegt, darf die Prüfhäufigkeit auf einmal je zwei Jahre reduziert werden. Wenn eine Oberflächenfamilie einer regelmäßigen Wasseraufnahmeprüfung mit der Häufigkeit für Produkte der Klasse 2 (siehe 6.3.8.2) unterzogen wird, um die Übereinstimmung mit Pflastersteinen nachzuweisen, die einer Frost-Tausalz-Prüfung unterworfen werden, darf die geforderte Prüfhäufigkeit auf einmal je zwei Jahre reduziert werden. Wenn beide Bedingungen erfüllt werden, darf die Prüfhäufigkeit auf einmal je vier Jahre reduziert werden.	

6.2.3 Probenahme, Prüfung und Übereinstimmungskriterien

Die Anzahl der zu prüfenden Pflastersteine muss Tabelle 7 für die jeweilige Eigenschaft entsprechen.

Tabelle 7 — Probenahmeplan und Übereinstimmungskriterien für die Erst- und weitere Typprüfungen

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfverfahren	Anzahl der Pflastersteine	Übereinstimmungskriterien
Aussehen	5.4	Anhang J	20 ¹⁾	Kein Pflasterstein darf Risse, Abplatzungen oder Schichtentrennung aufweisen ¹⁾ .
Dicke der Vorsatzschicht	5.1	C.6 ²⁾	8	Jeder Pflasterstein muss die Anforderungen erfüllen
Form und Maße	5.2	Anhang C ²⁾	8 ¹⁾	Jeder Pflasterstein muss die Anforderungen für die deklarierte Klasse erfüllen.
Spaltzugfestigkeit und Bruchlast	5.3.3	Anhang F	8	Kein Pflasterstein darf eine Spaltzugfestigkeit unter 3,6 MPa und eine Bruchlast unter 250 N/mm besitzen.
Abriebwiderstand (nur Klassen 3 und 4)	5.3.4	Anhang G oder H	3	Jeder Pflasterstein muss die Anforderungen für die deklarierte Klasse erfüllen.
Gleit/Rutschwiderstand (nur, wenn geprüft)	5.3.5	Anhang I	5	Der Mittelwert von fünf Pflastersteinen darf nicht unter 45 liegen.
Witterungswiderstand				
– Klasse 2	5.3.2	Anhang E	3	Kein Pflasterstein darf eine größere Wasseraufnahme als 6 Masse-% haben.
– Klasse 3	5.3.2	Anhang D	3	Der Mittelwert von drei Pflastersteinen darf nicht größer sein als 1,0 kg/m ² , wobei kein Einzelergebnis größer als 1,5 kg/m ² sein darf.
¹⁾ Diese Pflastersteine dürfen für nachfolgende Prüfungen verwendet werden. ²⁾ C.6 gilt nur für Pflastersteine mit Vorsatzschicht.				

Die Typprüfungen müssen in Übereinstimmung mit den in dieser Norm aufgeführten Referenzprüfverfahren durchgeführt werden.

Die Typprüfung wird in der Regel mit der Prüfausrüstung des Herstellers durchgeführt.

Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen.

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein System für die werkseigene Produktionskontrolle einrichten, dokumentieren und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die auf den Markt gebrachten Produkte den festgelegten oder erklärten Werten entsprechen.

Das System für die werkseigene Produktionskontrolle muss die Verfahrensweise, die regelmäßigen Kontrollen und Prüfungen enthalten; die Ergebnisse sind zur Steuerung der Ausgangsstoffe und anderer angelieferter Materialien, der Ausrüstungen, des Produktionsverfahrens und der Produkteigenschaften heranzuziehen.

In Anhang A ist ein Beispiel für einen geeigneten Prüfplan und für die werkseigene Produktionskontrolle aufgeführt.

Ergebnisse von Kontrollen, die ein Eingreifen erfordern, und die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen.

Sollten die Kontrolle oder Prüfkriterien nicht eingehalten werden, sind die zu ergreifenden Maßnahmen anzugeben.

6.3.2 Ausrüstung

Alle Wäge-, Mess- und Prüfausrüstungen müssen kalibriert und regelmäßig auf Übereinstimmung mit den festgelegten Verfahrensweisen, Häufigkeiten und Kriterien überprüft werden.

In Anhang A.1 ist ein Beispiel für einen Prüfplan für die Ausrüstung aufgeführt.

6.3.3 Ausgangsstoffe und andere angelieferte Materialien

Die maßgeblichen Spezifikationen für alle angelieferten Materialien sind zu dokumentieren.

In Anhang A.2 ist ein Beispiel für einen Prüfplan für Ausgangsstoffe aufgeführt.

6.3.4 Produktionsverfahren

Die wesentlichen Bereiche der Produktionsanlage und des Produktionsverfahrens müssen unter Angabe der Häufigkeit der Kontrollen und Prüfungen sowie der erforderlichen Kriterien für die Ausrüstung und die laufende Produktion festgelegt werden.

In Anhang A.3 ist ein Beispiel für einen Prüfplan für das Produktionsverfahren aufgeführt.

6.3.5 Produktprüfung

Es ist ein Probenahme- und Prüfplan für die Produkte zu erarbeiten und umzusetzen.

Die Probe muss für die Produktion repräsentativ sein.

Die Prüfungen sind in Übereinstimmung mit den in dieser Norm aufgeführten Verfahren oder unter Anwendung alternativer Prüfverfahren durchzuführen, für die eine Korrelation zu den Normverfahren besteht.

Die Prüfergebnisse müssen die festlegten Übereinstimmungskriterien erfüllen (siehe 6.3.8) und dokumentiert sein.

In Anhang A.4.1 ist ein Beispiel für einen Prüfplan für die Produktprüfung aufgeführt.

In Anhang A.5 sind Abstufungsregeln für die Produktprüfung aufgeführt.

6.3.6 Kennzeichnung, Lagerung und Lieferung der Produkte

Die Kennzeichnungs-, Lagerungs- und Lieferkontrolle sowie die Verfahren für den Umgang mit fehlerhaften Produkten (siehe 6.3.7) sind zu dokumentieren.

Produkte können freigegeben werden, bevor endgültige Prüfergebnisse vorliegen, sofern sie in ein geeignetes Rückrufverfahren eingebunden sind.

In Anhang A.4.2 ist ein Beispiel für einen Prüfplan für die Kennzeichnung, Lagerung und Lieferung aufgeführt.

6.3.7 Fehlerhafte Produkte

Wenn die Prüfergebnisse für ein Produkt nicht zufrieden stellend sind, muss der Hersteller die notwendigen Schritte unternehmen, um den Mangel zu beheben.

Produkte, die die Anforderungen nicht erfüllen, müssen aussortiert und entsprechend gekennzeichnet werden.

Wenn erst nach der Lieferung festgestellt wird, dass ein Produkt nicht konform ist, muss der Kunde benachrichtigt werden.

6.3.8 Übereinstimmungskriterien für das Produkt

Wenn die Übereinstimmungskriterien in diesem Abschnitt entweder mit Hilfe einer Attribut-Prüfung oder einer Variablen-Prüfung festgestellt werden können, liegt die anzuwendende Methode im Ermessen des Herstellers.

6.3.8.1 Form und Maße

A. Attribute

Die Übereinstimmung der Produktion mit 5.2 muss für jede Maschine je Produktionstag (Probenahme siehe zum Beispiel nach Anhang A.4.1.3) beurteilt werden. Jede der Anforderungen in 5.2 ist gesondert zu betrachten.

- a) Wenn die Probe aus weniger als acht Pflastersteinen besteht (siehe Abstufungsregeln in Anhang A.5) und jede der Anforderungen in der deklarierten Klasse in 5.2 von allen Pflastersteinen erfüllt ist, müssen die Probe und die entsprechende Produktion angenommen werden. Anderenfalls muss die Probe auf acht Pflastersteine erhöht werden, und es gilt das Verfahren in b).
- b) Wenn die Probe aus acht Pflastersteinen besteht und nicht mehr als ein Pflasterstein eine der in 5.2 jeweils gesondert bewerteten Anforderungen in der deklarierten Klasse nicht erfüllt, müssen die Probe und die entsprechende Produktion angenommen werden. Anderenfalls muss die Probe auf 16 Pflastersteine erhöht werden, und es gilt das Verfahren nach c).
- c) Wenn die Probe aus 16 Pflastersteinen besteht und nicht mehr als zwei Pflastersteine eine der in 5.2 jeweils gesondert bewerteten Anforderungen in der deklarierten Klasse nicht erfüllen, müssen die Probe und die entsprechende Produktion angenommen werden. Wenn mehr als zwei Pflastersteine eine der gesondert bewerteten Anforderungen in der deklarierten Klasse nicht erfüllen, dürfen die Probe und die entsprechende Produktion nicht angenommen werden, und es gilt 6.3.7.

B. Variable

Wenn die Standardabweichung für eine Maschine bekannt ist und regelmäßig überprüft wird, muss die Übereinstimmung der Produktion mit 5.2 für jede Maschine je Produktionstag oder für höchstens fünf aufeinander folgende Produktionstage beurteilt werden (Probenahme siehe zum Beispiel nach Anhang A.4.1.3). Jede der Anforderungen in 5.2 ist gesondert zu betrachten.

Die Übereinstimmung wird auf der Basis einer 10%-Quantile beurteilt.

Die Akzeptanz der betrachteten Proben muss mit Hilfe von Prüfdiagrammen nach ISO 7966 oder ISO 7873 und unter Berücksichtigung von 5.2 überprüft werden, vorausgesetzt, dass die Annahmewahrscheinlichkeit derjenigen der Attributprüfung entspricht.

6.3.8.2 Witterungswiderstand (Klasse 2 — Wasseraufnahme)

Die Übereinstimmung der Produktion mit 5.3.2 (Klasse 2) muss für jede Familie und für fünf Produktionstage oder mehr nach den Abstufungsregeln (Probenahme siehe zum Beispiel nach Anhang A.4.1.6) beurteilt werden.

- a) Wenn die Probe aus drei oder sechs Pflastersteinen besteht (siehe Abstufungsregeln in Anhang A.5) und die Anforderungen in 5.3.2 (Klasse 2) erfüllt sind, müssen die Probe und die entsprechende Produktion angenommen werden. Anderenfalls muss die Probe auf neun Pflastersteine erhöht werden, und es gilt das Verfahren in b).