

Anforderungen an Pflasterziegel und Ergänzungsziegel
zur Verlegung im Sandbett
Deutsche Fassung prEN 1344 : 1993

DIN
EN 1344

Specification for clay pavers
complementary fitting for
flexible paving;
German version prEN 1344:1993

Einsprüche bis
31. Mrz 1994

Vorgesehen als
Ersatz für
DIN 18 503/08.81

Anwendungswarn-
vermerk auf dieser
Seite beachten!

Nationales Vorwort

Der vorliegende Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN/TC 178 "Pflastersteine, Platten und Bordsteine, Arbeitsgruppe 3 Produkte aus gebranntem Ton" unter deutscher Mitwirkung erarbeitet (Sekretariat: Großbritannien).

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuß im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuß zu CEN/TC 178 WG 3 eingesetzte Arbeitsausschuß 10.02.03 "Pflasterziegel und Platten aus gebranntem Ton."

Zitierte Normen

- in der Deutschen Fassung:

Siehe Seite 3

Änderungen

Gegenüber DIN 18 503/08.81 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) aufgrund der Europäischen Normung wurde die Norm insgesamt überarbeitet
- b) Prüfverfahren sind in den Anhängen enthalten

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Fortsetzung 67 Seiten prEN

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

DK

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

**Anforderungen an Pflasterziegel und Ergänzungsziegel
zur Verlegung im Sandbett**Specification for clay pavers and
complementary fittings for flexible
pavingSpécification pour pavés en terre cuite
et accessoires pour pavages souples

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage
vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 178 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

© CEN 1993 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 1344:1993 D

Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN/TC 178 "Pflastersteine, Platten und Bordsteine" erarbeitet

Eine vorhandene Europäische Norm wird nicht ersetzt.

Einige in Klammern gesetzte Werte sind vorläufig, und das Komitee bittet hierzu um Stellungnahme.

Diese Norm enthält Prüfverfahren, die als getrennte Normen nach der CEN-Umfrage herausgegeben werden können. Stellungnahmen sind erbeten, um herauszufinden, ob der Wunsch besteht oder nicht, diese Prüfverfahren als Extra-Normen zu veröffentlichen.

Vier Methoden zur Prüfung des Frostwiderstandes sind zur Zeit in diesem Entwurf enthalten. Es ist die Absicht des Technischen Komitees, in der Endfassung der Norm, die Anzahl zu reduzieren. Dies hängt von den Stellungnahmen während der Umfrage und den Ergebnissen eines Forschungsprogramms ab, das zur Zeit in verschiedenen Mitgliedsländern durchgeführt wird.

1. Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die Anforderungen an Pflasterziegel, die in einer flexiblen Konstruktion verlegt werden (Pflasterziegel verlegt mit schmalen sandgefüllten Fugen auf einem Sandbett). Diese Norm bezieht sich auf rechtwinklig und nichtrechtwinklig geformte Steine, die vorwiegend in Außenbereichen Anwendung finden und zwar entweder für Fußgänger-, oder für Fahrverkehr. Sie behandelt nicht Produkte für den feuerfesten und Säurebau, auch Bodenfliesen sind nicht erfaßt.

ANMERKUNG: Fliesen und keramische Platten werden in den Normen behandelt, die von CEN/TC 67 erarbeitet werden.

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, die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der zitierten Publikation.

EN 45 001 Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien.

ISO 48 Kautschuk, vulkanisiert; Härtebestimmung (Härtegrade zwischen 30 und 85 IRHD).

ISO 630 Baustähle

ISO 4662 "Prüfung von Kautschuk und Elastomeren; Bestimmung der Rückprall-Elastizität;"

EN 00 "Testsiebe"

EN 00 "Prüfung von Zuschlagstoffen"

3. Definitionen

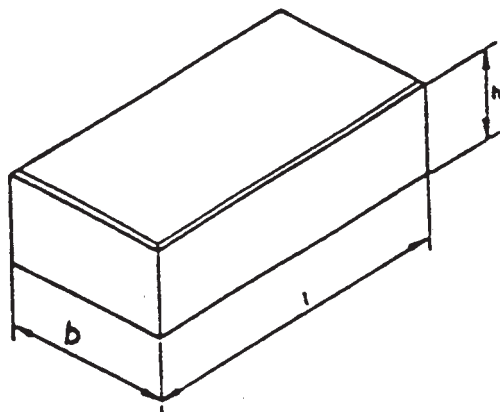
Im Sinne dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1 Pflasterziegel: Ziegelsteine für Pflasterungen, überwiegend aus Ton oder tonartigem Material mit oder ohne Zugabebrennstoff durch Formen, Trocknen und Brennen bei einer ausreichend hohen Temperatur hergestellt, um ein dauerhaftes keramisches Produkt zu erzeugen.

3.2 Nennmaß: Maß bei der Herstellung des Pflasterziegels, von dem das tatsächliche Maß nur um einen bestimmten zugelassenen Betrag abweichen darf.

ANMERKUNG 1: Für rechtwinklige Pflasterziegel sind die Nennmaße für die Länge, Breite und Höhe in Bild 1 gezeigt. Einige Pflasterziegel können in zwei oder mehreren Ausrichtungen verlegt werden.

ANMERKUNG 2: Das Koordinationsmaß darf vom Hersteller spezifiziert werden. Es wird angewendet, um das Nennmaß bei Annahme eines allgemein gültigen Wertes für die Fugenbreite zu bestimmen.



l = Länge
b = Breite
h = Höhe

Bild 1: Pflasterziegelmaße

3.3 Abstandhalter: Kleiner Vorsprung an der vertikalen Fläche des Pflasterziegels als Verlegehilfe in der flexiblen Pflasterung.

ANMERKUNG: Da der Abstandhalter in der Fuge liegt, ist er bei der Ermittlung der Nennmaße zu vernachlässigen (z. B. bei der Bestimmung der Nennlänge und Nennbreite von rechteckigen Pflasterziegeln).

3.4 Fase: Kante eines Steins, an dem die scharfe Kante durch eine Abschrägung oder eine Rundung ersetzt ist.

3.5 Gebrauchsfläche: Die Oberfläche oder Oberflächen, die vom Hersteller als obenliegende bestimmt und dem Verkehr ausgesetzt sind.

3.6 Gesamtlänge und -breite: Die Gesamtlängen und -breiten werden durch die Seitenlängen des kleinsten möglichen Rechtecks, das den Pflasterziegel umschließt, angegeben.

3.7 Ergänzungsziegel: Ein speziell geformter Ziegel, der die Vervollständigung der Pflasterung an Rändern und Hindernissen in Verbindung mit normalen Pflasterziegeln ermöglicht, die in einem vorgeschriebenen Muster (z. B. Quadrate, Bischofsmützenform) verlegt werden.

ANMERKUNG: Die hier genannten Beispiele und Begriffe sind nicht erschöpfend.

4 Anforderungen an Pflasterziegel für Verlegung im Sandbett

4.1 Größe und Form

4.1.1 Form

Pflasterziegel für die flexible Verlegung müssen entweder rechtwinklig oder mosaikartig geformt sein. Sie dürfen mit Fasen (siehe 3.4 und Bild 2) versehen sein, die nicht größer als 7 mm in Breite und Tiefe sind. Fasen können eine oder mehrere Gebrauchsflächen umschließen (siehe 3.5).

ANMERKUNG: Der Radius einer abgerundeten Fase sollte 7 mm möglichst nicht überschreiten.

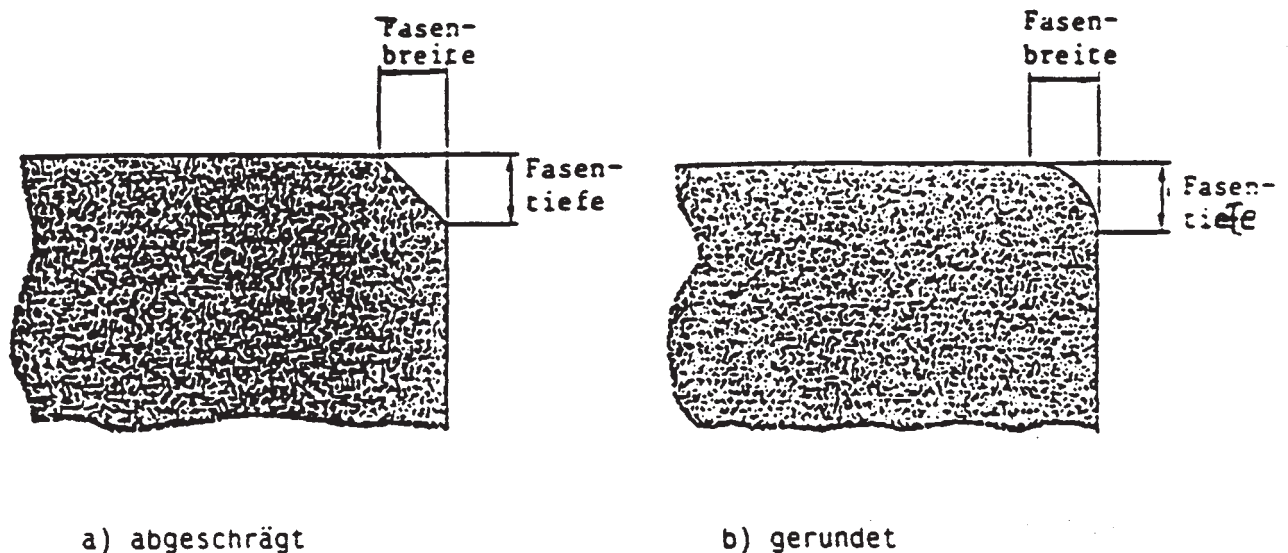


Bild 2. Fasentiefe und Fassenbreite

Pflasterziegel für die flexible Verlegung dürfen auch Abstandhalter haben (siehe 3.3) und zwar an zwei oder mehr Flächen, die nach der Verarbeitung vertikal liegen.

4.1.2 Nennmaße

Die Nennmaße für Länge, Breite und Höhe rechtwinkliger Pflasterziegel für die flexible Verlegung müssen in dieser Reihenfolge in mm angegeben werden. Es muß auch beschrieben werden, in welcher Orientierung der Pflasterziegel verlegt werden darf (d. h. welche der Flächen als oberste gedacht ist, die dem Verkehr ausgesetzt ist). Die Geometrie von nicht rechtwinklig geformten Pflasterziegeln für die flexible Verlegung oder von Ergänzungsziegeln muß, wenn notwendig durch eine maßstäbliche Zeichnung oder Skizze dargestellt werden, in der die Nennmaße angegeben werden.

Die Gesamtlänge von Pflasterziegeln darf nicht mehr als 300 mm betragen (siehe 3.6). Die Höhe von Pflasterziegeln darf nicht weniger als 40 mm betragen.

4.1.3 Maßabweichungen

4.1.3.1 Mittelwert

Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang B darf die Abweichung des Mittelwertes einer Probe von 10 Pflasterziegeln vom Nennmaß nicht größer als $0,4 \sqrt{d}$ (gerundet auf volle mm) sein, wobei d das Nennmaß in mm ist.

ANMERKUNG: Einige Hersteller sind in der Lage, Pflasterziegel mit einer kleineren Abweichung vom Durchschnitt, als hier beschrieben, zu liefern; in diesem Fall darf eine entsprechende Erklärung abgegeben werden.

4.1.3.2 Spannweite

Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang B muß die maximale Spannweite für jedes Maß (d. h. die Differenz zwischen dem größten und kleinsten Meßwert), gemessen an einer Probe von 10 Pflasterziegeln, durch eine der beiden in Tabelle 1 aufgeführten Klassen angegeben werden.

Tabelle 1: Spannweite

Klasse	maximale Spannweite (mm)
R 1	$1,2 \sqrt{d}$
R 2	$0,6 \sqrt{d}$

ANMERKUNG: Einige Hersteller sind in der Lage, Pflasterziegel mit einer kleineren Spannweite als in den oben angegebenen Klassen zu liefern; in diesem Fall darf eine entsprechende Erklärung abgegeben werden.

4.2 Biegebruchlast

Die Biegebelastung der Pflasterziegel muß für die jeweilige Orientierung, in der sie verlegt werden dürfen, durch die in Tabelle 2 dargestellten Klassen angegeben werden. Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang C müssen die Gebrauchsflächen der Ziegel bei der Prüfung oben liegen. Der Mittelwert der Biegebruchlast darf bei einer Prüfung an 10 Ziegeln nicht weniger als der für die Klasse angegebene Wert betragen.

Tabelle 2: Biegebruchlast

Klasse	Mittlere Biegebruchlast N/mm nicht geringer als
T 1	30
T 2	80

ANMERKUNG: Diese Anforderung gilt nicht für Ergänzungsziegel oder für Pflasterziegel mit einer Gesamtlänge ≤ 80 mm.

4.3 Dauerhaftigkeit

4.3.1 Frostwiderstand

Es muß angegeben werden, ob die Pflasterziegel frostwiderstandsfähig nach einer der im Anhang D angegebenen Methoden sind.

ANMERKUNG 1: Diese Angabe wird im Allgemeinen unter Anwendung des gebräuchlichen Prüfverfahrens des geografischen Gebietes vorgenommen, in dem die Ziegel verlegt werden sollen. Die vier Prüfverfahren in Anhang D gelten bis zur Beendigung eines Prüfprogramms, in dem vorhandene nationale Verfahren verglichen und vereinheitlicht werden. Dieses Programm hat das langfristige Ziel, ein einziges Verfahren zur Anwendung bei Pflasterziegeln in ganz Europa zu entwickeln. Wenn man sich auf ein einziges Prüfverfahren geeinigt hat, wird dieses die vier nationalen Prüfverfahren dieser Norm ersetzen.

Die Probenahme muß nach Anhang A erfolgen, die Messung nach dem geforderten Verfahren nach Anhang D durchgeführt werden. Die zu prüfenden Pflasterziegel müssen die Anforderungen an den Frostwiderstand erfüllen.

ANMERKUNG 2: Bis zur Entwicklung und Annahme eines harmonisierten europäischen Frostwiderstandsprüfverfahrens verlangt dieser Absatz, daß die Erklärung hinsichtlich Frostwiderstand auf der Basis von schon in verschiedenen Gebieten Europas vorhandenen Frostwiderstandsprüfverfahren und deren Kriterien abgegeben wird. Dies bedeutet nicht, daß die Ziegel eine oder mehrere der in Anhang D angegebenen Prüfverfahren bestehen müssen, sofern sie an geschützten Orten oder unter klimatischen Verhältnissen verlegt werden sollen, die niemals Frost-Tau-Wechsel unterliegen.

ANMERKUNG 3: Es wird vorausgesetzt, daß Pflasterziegel vollständig widerstandsfähig gegenüber jedem zusätzlichen Einfluß von Tausalz bei Normalgebrauch sind, wenn ihre Dauerhaftigkeit durch Frost-Tau-Wechsel an beinahe vollständig gesättigten Proben nachgewiesen ist, so daß eine weitere Prüfung nicht notwendig ist. Wenn jedoch zusätzliche Sicherheit bezüglich des Widerstandes von Pflasterziegelprodukten bei solchen Chemikalien in Frostumgebung erforderlich wird, darf das in ISO DIS 4846.2 beschriebene Verfahren angewendet werden, obwohl z. Z. nur wenig Erfahrung für die Interpretation der Prüfergebnisse bei Tonprodukten vorliegt.

4.3.2 Abriebwiderstand

Der Abriebwiderstand von Pflasterziegeln muß durch eine der beiden in Tabelle 3 aufgeführten Klassen angegeben werden.

Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang F darf der gemessene Abrieb-Mittelwert, der durch zwei Messungen an jeder Probe von fünf Pflasterziegeln ermittelt wird, nicht größer als der in der Tabelle 3 angegebene Wert sein.

Tabelle 3: Abriebwiderstand

Klasse	Mittleres Abriebvolumen (mm ³) ≥
A 1	2100
A 2	450

4.3.3 Säurebeständigkeit

ANMERKUNG 1: Falls der Gebrauch von Pflasterziegeln in Straßen oder in folgenden industriellen oder landwirtschaftlichen Bereichen beabsichtigt ist, darf ein Nachweis der Säurebeständigkeit gefordert werden:

a) In industriellen Bereichen, wie z. B. in chemischen Werken und denen der Lebensmittelindustrie, in denen aggressive Substanzen produziert werden, und im Freien liegenden Fabrikbereichen, in denen solche Materialien verwendet werden.

b) Auf Bauernhöfen, auf denen Silageflüssigkeiten und aggressive Flüssigkeiten vorkommen können.

Jedoch ist in der Mehrzahl der Anwendungen eine Anforderung an die Säurebeständigkeit nicht erforderlich und muß deshalb nicht spezifiziert werden.

Wenn Säurebeständigkeit gefordert wird, darf der Massenverlust einer Durchschnittsprobe von fünf Ziegeln, die nach Anhang A entnommen und nach Anhang G geprüft wurden, nicht mehr als 7 % betragen.

ANHANG 2: Der Säurebeständigkeitstest in dieser Norm ist keine Prüfanforderung bei Einsatz von Pflasterziegeln im chemischen Bereich.

4.4 Griffigkeitsbeiwert, gemessen am unpolierten und polierten Ziegel (Unpolished and polished paver values)

Anmerkung des Sekretärs: Die in diesem Abschnitt angegebenen Klassen und in Klammern angegebenen Zahlenwerte sind vorläufig, nationale Kommentare insbesondere während des CEN-Umfrageverfahrens sind erwünscht.

4.4.1 Griffigkeitsbeiwert, gemessen am unpolierten Ziegel (Unpolished paver value)

Der Griffigkeitsbeiwert, gemessen am nicht polierten Ziegel muß durch eine in Tabelle 4 aufgeführte Klasse angegeben werden. Wenn die Ziegel in mehr als einer Orientierung verlegt werden können, müssen unterschiedliche Werte für die entsprechenden Gebrauchsflächen angegeben werden.

Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang E.1 darf der an einer ~~Unter~~probenmenge von vier Ziegeln an unpolierten Proben bestimmte mittlere Griffigkeitsbeiwert nicht kleiner sein als der in Tabelle 4 für die entsprechende Klasse angegebene Grenzwert.

ANMERKUNG: Der an unpolierten Proben gemessene Griffigkeitsbeiwert wird als aussagekräftig für die Rutsicherheit im Fußgängerbereich angesehen.

Tabelle 4: Wert am unpolierten Ziegel

Klasse	Griffigkeitsbeiwert, gemessen am unpolierten Ziegel
U 0	keine Anforderung (nicht gemessen) (45) (55)
U 1	
U 2	

4.4.2 Griffigkeitsbeiwert, gemessen am polierten Ziegel (Polished paver value)

Der an polierten Proben gemessene Griffigkeitsbeiwert muß durch eine der in Tabelle 5 aufgeführten Klassen angegeben werden.

Bei der Probenahme nach Anhang A und bei der Messung nach Anhang E.2 darf der an einer Unterprobenmenge von vier Ziegeln an polierten Proben bestimmte mittlere Griffigkeitsbeiwert nicht kleiner sein als der in Tabelle 5 für die entsprechende Klasse angegebene Grenzwert.

ANMERKUNG: Der an polierten Proben gemessene Griffigkeitsbeiwert wird als aussagekräftig für den Gleitwiderstand von Straßen mit erhöhtem Verkehr nach dem Polieren der Oberflächen durch den Fahrzeugverkehr angesehen.

Tabelle 5: Wert am polierten Ziegel

Klasse	Griffigkeitsbeiwert, gemessen am polierten Ziegel
P 0	keine Anforderung (nicht gemessen) (35) (45)
P 1	
P 2	

5 Kennzeichnung

Auf der Verpackung, dem Lieferschein oder am Zertifikat, das dem gelieferten Pflasterziegel beiliegt, sind folgende Einzelheiten anzugeben:

- Der Name, das Werkzeichen oder andere Angaben zur Kennzeichnung des Herstellers und/oder Lieferanten der Pflasterziegel.
- Die Nummer dieser Norm, mit der eine Übereinstimmung behauptet wird.
- Eine Kennzeichnung der Pflasterziegel und Zuordnung zu den Klassen, die in Abschnitt 4 für den betreffenden Typ aufgeführt sind.

ANHANG A (normativ)

Probenahme für Prüfungen

A. 1 Probenahme für einen unabhängigen Annahmetest

A.1.1 Allgemeines

Für den Fall, daß die Produktqualität auf der Baustelle geprüft werden soll, (z. B. im Streitfall) wird folgendes Vorgehen bei der Probenahme empfohlen:

Die Anzahl Pflasterziegel, bei denen die Übereinstimmung mit den zugesicherten Eigenschaften zu prüfen ist, muß so aus der Lieferung entnommen werden, daß diese nicht mehr als 300 m² der verlegten Pflasterfläche repräsentiert.

Die repräsentative Liefermenge muß so groß sein wie zwischen dem Hersteller und/oder dem Lieferanten und dem Besteller vereinbart, unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten auf der Baustelle.

ANMERKUNG: Vertreter beider Parteien sollten die Gelegenheit haben, bei der Probenahme anwesend zu sein.

A.1.2 Probenahmeverfahren

Die Wahl der Probenahme wird normalerweise von der Art der zu untersuchenden Lieferung bestimmt.

A.1.2.1 Zufallsentnahme

Es muß möglichst eine Methode der Zufallsentnahme gewählt werden, bei der jeder Pflasterziegel der Lieferung die gleiche Chance hat, ausgewählt zu werden. Die erforderliche Anzahl Pflasterziegel muß zufällig (z. B. mittels Zufallszahlta-bellen) an verschiedenen Stellen der Lieferung entnommen werden ohne Berücksichtigung des Zustandes oder des Aussehens der ausgewählten Ziegel.

ANMERKUNG: In der Praxis ist eine Zufallsentnahme normalerweise nur zweckmäßig, wenn entweder die Ziegel der Lieferung in loser (nicht verpackter) Form transportiert werden, oder wenn sie in eine Vielzahl von kleinen Verpackungseinheiten aufgeteilt sind, z. B. kurz vor der Verlegung.

A.1.2.2 Repräsentative Probenahme

A.1.2.2.1 Allgemeines

Wenn eine Zufallsentnahme nicht durchführbar oder nicht zweckmäßig ist, muß ein Verfahren der repräsentativen Probenahme durchgeführt werden, z. B. bei gro-ßen Ziegelpaketen, oder wenn der Zugriff eingeschränkt ist.

A.1.2.2 Probenahme aus einer Ansammlung oder aus einer Lieferung von gebundenen Paketen

Die Ansammlung oder die Lieferung muß in wenigstens zehn reale oder theoretische Abschnitte ähnlicher Größe unterteilt werden. Um die erforderliche Probenzahl zu erhalten, muß die gleiche Anzahl aber und nicht mehr als vier Ziegel zufällig aus jedem Abschnitt entnommen werden, ohne Berücksichtigung des Zustandes oder des Aussehens der ausgewählten Ziegel. Es wird erforderlich sein, Teile der Ansammlungen abzubauen, um Zugriff auf die Ziegel zu erhalten.

A.1.2.3 Probenteilung

Wenn die Probe Ziegel für mehr als eine Prüfung enthält, muß die gesamte Probe zusammengestellt werden. Die Probenteilung erfolgt dann durch Zufallsentnahme.

A.2 Probe für die Eingangs-Typprüfung und für die periodische Typprüfung

Die zur Typprüfung erforderliche Anzahl Pflasterziegel muß aus der Produktion oder vom Lagerplatz des Werkes entnommen werden.

ANMERKUNG: Die Probenahme darf ohne vorherige Ankündigung durchgeführt werden, jedoch sollte ein Vertreter des Herstellwerkes Gelegenheit haben, anwesend zu sein.

In besonderen Fällen darf die Probenahme auch außerhalb des Werkes durchgeführt werden.

Die Menge Pflasterziegel, aus der die Probe entnommen wird, darf nicht weniger als die Menge einer normalen Tagesproduktion sein. Die Art der Probenahme wird normalerweise von der Lagerungsart und der Verpackung bestimmt. Es darf eine Zufallsentnahme (siehe A.1.2.1) oder eine repräsentative Probenahme (A.1.2.2) durchgeführt werden.

A.3 Probenahme für die Prüfungen in der Eigenüberwachung

Die Proben müssen aus der laufenden Produktion im Herstellerwerk so entnommen werden, daß jeder Ziegel die gleiche Chance hat, ausgewählt zu werden. Jedoch darf in bestimmten Fällen der Hersteller Proben in einer nicht zufälligen Art aus dem Produktionsprozeß entnehmen, wenn aus Erfahrung bekannt ist, daß solche Proben mit höherer Wahrscheinlichkeit negative Meßwerte bei bestimmten Produkteigenschaften zeigen können, die durch Abweichungen und Unregelmäßigkeiten in der Produktion verursacht sind. In allen Fällen muß ein Entnahmeplan aufgestellt und dokumentiert werden.

ANHANG B

Verfahren zur Bestimmung der Maße

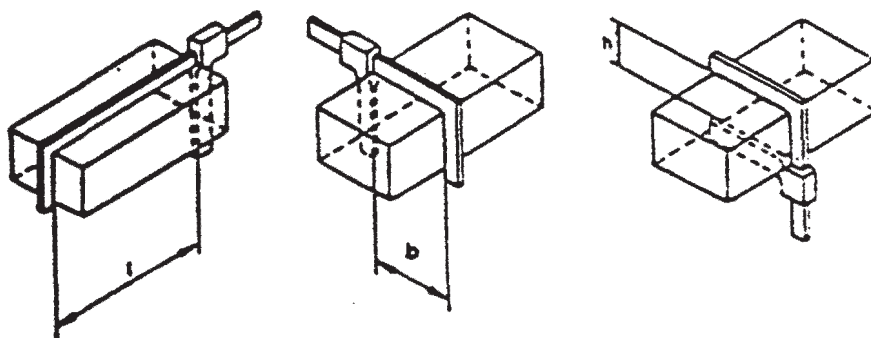
B.1 Meßausrüstung

Ein Meßgerät (z. B. ein Meßschieber) mit der Meßgenauigkeit von 0,5 mm.

B.2 Verfahren

Pflasterziegel sind nach Anhang A oder einem anderen geeigneten Verfahren auszuwählen und zwar zehn Stück. Es sind alle Blasen, Feuerungsreste oder Vorsprünge mit einem Schleifstein zu entfernen (außer natürlich Abstandshalter oder andere sinnvolle Merkmale).

An jedem Ziegel sind die Länge, Breite und Höhe möglichst in der Mitte jeder Fläche in der Richtung, wie in Bild B.1 dargestellt, auf 0,5 mm genau zu messen. Der Kontakt mit Abstandshaltern ist zu vermeiden.



l = Länge
b = Breite
h = Höhe

Bild B.1: Verfahren zur Bestimmung der Maße

B.3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Information enthalten:

- den arithmetischen Mittelwert und die Randwerte der zehn Ziegel für jede Abmessung auf 1 mm genau;
- einen Hinweis auf diese Norm.

Anhang C (normativ)

Prüfverfahren zur Bestimmung der Biegebruchlast

C.1 Verfahrensprinzip

Die Biegebeanspruchung gibt einen direkten Hinweis auf die Fähigkeit eines Ziegels, einer Biegebelastung bei einer ungleichmäßigen Auflagerung in einer Straße zu widerstehen. Die bei diesem Prüfverfahren gemessene Belastung wird wesentlich durch das Vorhandensein von Rissen beeinflusst. Deshalb ist diese Prüfung ein empfindlicher Indikator für Fehler, die während der Herstellung des Ziegels auftreten können, z. B. während der Kühlphase im Ofen.

C.2 Prüfgerät

Ein Prüfgerät, das in Abständen von höchstens zwei Jahren geeicht wird, um sicherzustellen, daß der mittlere Fehler der aufgetragenen Kraft, ausgedrückt in Prozent der angezeigten Kraft nicht größer als $\pm 3\%$ ist.

C.3 Prüfverfahren

Zehn Pflasterziegel sind nach Anhang A oder einem anderen geeigneten Verfahren auszuwählen und mindestens 16 Stunden, aber höchstens 72 Stunden lang in Wasser mit einer Temperatur von $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ zu tauchen. Vor der Prüfung wird flüssige Feuchtigkeit von den Oberflächen der Pflasterziegel entfernt. Die Breite des Ziegels ist an der vorgesehenen Stelle des oberen Lastbalkens nach dem in Anhang B angegebenen Prüfverfahren zu messen.

Jeder Ziegel wird gleichmäßig entweder durch zwei sich selbst ausrichtende zylindrische Stahlträger oder einem feststehenden und einem sich selbst ausrichtenden Stahlträger jeweils mit einem Durchmesser von $25\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ unterstützt. Die Entfernung zwischen den Trägern muß so sein, daß jeder von den Enden der Probe 15 mm entfernt ist, berechnet auf der Grundlage der Nennlänge (nicht der tatsächlichen Länge).

Der Ziegel ist so zu legen, daß die längere Achse mit den Trägern einen rechten Winkel bildet. Es ist sicherzustellen, daß die Träger den Ziegel auf ganzer Breite unterstützen.

Die Belastung wird mittig mit einer Anfangsgeschwindigkeit nicht größer als 5 N/mm/s während der ersten Hälfte der vermuteten Bruchlast aufgebracht. Anschließend wird mit $1,0 \pm 0,2\text{ N/mm/s}$ durch einen dritten zylindrischen Balken aus Stahl die Last verstärkt. Dieser Balken ist ebenfalls selbstausrichtend mit einem Durchmesser von $25\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ und muß mittig zwischen den unteren Trägern über der Gebrauchsfläche der Proben liegen und zwar parallel zu den unteren Trägern. Die Belastung wird bis zum Bruch aufgebracht.

Die Biegebruchlast jedes Ziegels wird auf eine Stelle nach dem Komma in kN angegeben.

C.4 Berechnung und Prüfbericht

Die Bruchlast wird durch die gemessene Breite des Ziegels dividiert und auf ganze aufgerundet. Der Mittelwert der Probe von zehn Ziegeln ist zu berechnen und ganzzahlig in N/mm anzugeben.

C.5 Der Prüfbericht muß folgende Informationen enthalten:

- a) der arithmetische Mittelwert der Biegebruchlast der zehn Ziegel in N/mm;
- b) einen Hinweis auf diese Norm

Anhang D

Prüfverfahren zur Bestimmung des Frostwiderstandes

D.1 Prüfverfahren Nr 1 zur Bestimmung des Frostwiderstandes

D.1.1 Proben

Die Prüfung wird an sieben unbeschädigten Ziegeln durchgeführt. Jeder Ziegel ist ein Prüfkörper.

Drei zusätzliche Ziegel werden zur eventuellen Bestimmung des Massenverlustes, der durch das Auslaugen von wasserlöslichen Salzen verursacht wird, ausgewählt.

D.1.2 Prüfverfahren

Die gesamte Oberfläche jeder Probe muß leicht gebürstet werden¹⁾, um lose auf-
liegende Teilchen zu entfernen, und die sieben Proben sind in einem Trockner bei
110 °C +/- 10 °C bis zur Massenkonzanz zu trocknen. Sie werden gewogen und ihre
Masse M wird dokumentiert.

Die Ziegel werden in eine Vakuumkammer gelegt, und der Luftdruck wird mittels ei-
ner Pumpe um $9,33 \cdot 10 \text{ Pa} \pm 0,13 \cdot 10 \text{ Pa}$ (Vakuum von 700 mm Quecksilbersäule)
gesenkt, so daß der verbleibende Druck ungefähr 60 mm Quecksilbersäule beträgt.
Die Ziegel werden so in der Kammer angeordnet, daß eine fortlaufende Wasserauf-
nahme erfolgen kann.

Das Vakuum wird für eine Stunde beibehalten und während das Vakuum für eine wei-
tere Stunde gehalten wird, wird Wasser zugeführt, so daß eine vollständige Was-
seraufnahme in ungefähr 30 Minuten erfolgt. Die Ziegel müssen in der Kammer zwei
Stunden +/- 15 Minuten verbleiben.

Die Ziegel werden aus dem Wasser genommen und auf eine Metallplatte mit einer
Temperatur von -15 °C +/- 5 °C bei Laboratmosphäre gelegt. Diese Temperatur muß
während der gesamten Dauer jedes Frostzyklusses beibehalten werden. Die Fläche
des Ziegels, die mit der Platte in Kontakt ist, muß die Verkehrsfläche sein.

Die Proben müssen mindestens vier Stunden auf der Platte liegen.

Am Ende dieser Periode dürfen die Ziegel in mindestens drei Stunden und höch-
stens fünf Stunden auf der Platte auftauen.

Danach werden die Proben bei einer Temperatur von + 15 °C +/- 5°C für mindestens
15 Stunden in Wasser getaucht.

ANMERKUNG: Die oben angegebenen Zeiten ermöglichen es, einen ganzen Frost-
Tauzyklus in 24 Stunden zu vollenden.

Diese Frost-Tauwechsel werden 25 Mal wiederholt.

¹⁾ Der Gebrauch einer Metallbürste ist nicht erlaubt.

Wenn diese Prüfungen abgeschlossen sind, werden die Ziegel im Labor 24 Stunden lang getrocknet, anschließend zusätzlich in einem Trockner bei 110 °C +/- 10° C nachgetrocknet.

Danach wird die Oberfläche jeder Probe leicht gebürstet¹⁾, um die beschädigten Teile zu entfernen, die leicht am Kern anhaften.

Eine Trocknung erfolgt bis zur Massenkonzanz M' bei 110 °C +/- 10 °C.

Jede Änderung muß dokumentiert werden, der Gewichtsverlust jeder Probe am Ende der Prüfung wird wie folgt errechnet:

$$P_M = \frac{M - M'}{M} \cdot 100 (\%)$$

Wenn der so ermittelte Wert < 1 % für alle Ziegel ist, wird er im Prüfbericht angegeben.

Wenn der Gewichtsverlust irgendeines Ziegels zwischen 1 und 3 % liegt, bezogen auf das Ausgangsgewicht und wenn keine Probe einen sichtbaren Schaden zeigt, wird das folgende Verfahren angewendet:

Die drei nach Abschnitt D.1.1 geforderten zusätzlichen Ziegel werden bei 110 °C +/- 10 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Ihre Masse M₁ wird bestimmt und dokumentiert. Sie werden dann drei aufeinander folgenden Wasserbädern ausgesetzt. Jedem Wasserbad folgt eine Trocknung bei 110 °C +/- 10 °C von mindestens 24 Stunden Dauer.

Die drei Ziegel werden nach der letzten Trocknung gewogen, ihre Massen M werden dokumentiert und das arithmetische Mittel Δ_M wird wie folgt berechnet:

$$\Delta_M = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100 (\%)$$

Der korrigierte Gewichtsverlust wird für jede der sieben Ziegel, die den Frost-Tauwechseln ausgesetzt waren, nach folgender Formel berechnet:

$$P'_M = P_M - \Delta_M (\%)$$

Wenn der so berechnete Wert < als 1 % für alle Ziegel ist, wird er im Prüfbericht angegeben.

Wenn der so ermittelte Wert für einen oder mehrere Ziegel > als 1 % ist, werden drei weitere Wasserbad- und Trockenwechsel an den gleichen Ziegeln ausgeführt. Ihre Masse M'₂ wird nach der letzten Trocknung dokumentiert. Das arithmetische Mittel des Gewichtsverlustes in bezug auf die Anfangsmasse wird wie folgt berechnet:

$$\Delta'_M = \frac{M_1 - M'_2}{M_1} \cdot 100 (\%)$$

¹⁾ Der Gebrauch einer Metallbürste ist nicht erlaubt.

Ein neuer korrigierter Gewichtsverlust wird für jede der sieben dem Frost- Tauwechsel ausgesetzten Ziegel mit folgender Formel berechnet:

$$P''_M = P_M - \Delta'_M (\%)$$

Der so berechnete Wert wird im Prüfbericht angegeben.

D.1.3 Definitionen

D.1.3.1 Riß: Ein offener Riß durch die gesamte oder einen Teil der Dicke des Produktes.

D.1.3.2 Abblätterung: Verlust des Materials in körniger Form

D.1.3.3 Falschansammlung: Beeinträchtigung des Steins in seiner Masse

D.1.3.4 Haarriß: Ein sehr feiner Riß, dessen Maße schwierig meßbar sind.

D.1.3.5 Abplatzung: Materialverlust mit dem Aussehen eines Kraters

D.1.4 Auswertung der Prüfungsergebnisse

Am Ende der Prüfung, wie in D.1.2 beschrieben, dürfen die Produkte keine Schäden wie Risse, Falschansammlung und Abblätterung zeigen.

Leichte Schäden, wie kleine Abplatzungen oder Haarrisie sind erlaubt, so lange sie nicht das erwünschte Aussehen der Verkehrsfläche nachteilig beeinflussen.

Der Gewichtsverlust jeder Probe, gemessen nach D.1.2 darf nicht größer sein als 1 % des Anfangsgewichtes.

D.1.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Informationen enthalten:

- a) die Beschreibung der Probe;
- b) die Beschreibung und Ortsangabe jedes Schadens;
- c) den Gewichtsverlust jeder Probe;
- d) einen Hinweis auf das Prüfverfahren dieser Norm.

D.2 Prüfverfahren Nr 2 zur Bestimmung des Frostwiderstandes

D.2.1 Anwendungsbereich und Zweck

Das Frost-Tauwechsel-Prüfverfahren nach diesem Abschnitt dient zur Beurteilung des Frostwiderstandes von Pflasterziegeln.

D.2.2 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Bei diesem Verfahren werden die in der Natur auftretenden Frost-Tauwechsel vereinfacht nachvollzogen, die sich bei erhöhter Wasseraufnahme und Frostbeanspruchung der Pflasterziegel vollziehen.

Die dem Durchschnitt der Herstellung oder einer Lieferung entsprechenden Probekörper werden in einem programmgesteuerten Kälteschrank dem direkten allseitigen Frostangriff ausgesetzt und anschließend durch Eintauchen in Wasser wieder aufgetaut. Die Frost-Tauwechsel werden so lange wiederholt, bis sich deutlich Schäden zeigen bzw. 25 Frost-Tauwechsel vollzogen sind.

D.2.3 Geräte und Prüfmittel

D.2.3.1 Wärmeschrank, z. B. nach DIN 50 011 Teil 1, mit Luftumwälzung für Temperaturen bis mindestens 120 °C.

D.2.3.2 Waage mit einer Genauigkeit von ± 1 g

D.2.3.3 Wasserbehälter aus Kunststoff oder Stahl

D.2.3.4 Programmgesteuerter Kälteschrank

Der Kälteschrank besteht aus Frostkammer, Kühlaggregat, Latten zur Lagerung der Probekörper, Rohrleitungen für die Wasserzufuhr, Ventilator, Wasserstandsregler und Wasserauslaß sowie Programmsteuerung. Die Frostkammer mit abhebbarem Deckel oder seitlicher Tür zur Beschickung muß ein Volumen von mindestens 0,25 m³ haben. Die Prinzipskizze des Kälteschranks mit eingesetzten Probekörpern zeigt Bild D. 1. Mit einem in die Frostkammer eingebauten Ventilator muß die Luft umgewälzt werden. Hierbei müssen alle Probekörper mit annähernd gleicher Luftmenge beaufschlagt werden, damit ein gleichmäßiger Wärmeentzug sichergestellt ist.

Das Kühlaggregat muß so bemessen sein, daß sich die Eisbildung in den eingesetzten Probekörpern mindestens so schnell, wie es im Abschnitt D.2.1 beschrieben ist, vollziehen kann.

Die Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung in der Frostkammer ist zu überprüfen.

Um einen gleichmäßigen reproduzierbaren Ablauf der Frost-Tauwechsel zu erreichen, muß der Kälteschrank mit einer Programmsteuerung ausgestattet sein, die es ermöglicht, sowohl den Abkühlvorgang als auch den Auftauvorgang einzustellen und nach Plan ablaufen zu lassen.

D.2.3.5 Meßziegel²⁾

Der Meßziegel ist ein normgerechter Vormauer-Vollziegel ohne Löcher in Dünnformat (), in den eine Bohrung in der Längsachse von etwa 5 mm Durchmesser und 50 mm Tiefe eingebracht worden ist. Bis auf

²⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft:

DIN-Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

den Grund dieser Bohrung ist ein Temperatur-Meßelement (Thermoelement oder Widerstandsthermometer) einzusetzen. Die Bohrung ist anschließend mit dauerelastischer Masse zu verschließen. Der Meßziegel muß bei Einregulierung des Kälteschranks so mit Wasser nach Abschnitt D.2.6.2 bis Abschnitt D.2.6.3 getränkt sein, daß die Wasseraufnahme $(10 \pm 2) \%$ beträgt.

D.2.4 Einstellung des Befrostungsprogramms

Der Meßziegel ist an verschiedenen Stellen innerhalb des Besatzes einzusetzen. Der Besatz zur Einstellung der Frostleistung muß aus Probekörpern gleicher Art und ähnlichen Wassergehaltes wie der Meßziegel bestehen.

Bei der Einregulierung des programmgesteuerten Kälteschranks ist die Lufttemperatur so einzustellen, daß sich im Meßziegel der nach Bild D.2 vorgesehene Temperaturverlauf ergibt.

Die Eisbildung muß sich innerhalb von (110 ± 10) Minuten vollziehen. Als Begrenzung des Temperaturbereiches der Eisbildung gilt eine Abweichung von 1°C oberhalb und 2°C unterhalb der Haltetemperatur.

Die Einregulierung ist zu wiederholen, wenn Anzeichen dafür bestehen, daß sich die eingestellte Frostleistung verändert hat (z. B. Temperaturverlauf im Kälteschrank).

D.2.5 Probenahme

Es sind zehn ganze Ziegel zu entnehmen, die dem Durchschnitt der Herstellung oder Lieferung entsprechen (siehe Anlage A).

D.2.6 Vorbereitung der Probekörper

D.2.6.1 Kontrolle der Beschaffenheit

Der Ausgangszustand der Probekörper ist zu beschreiben, Risse und Beschädigungen sind zu markieren.

D.2.6.2 Trocknen der Probekörper

Die nach Abschnitt D.2.5 entnommenen Probekörper werden 24 Stunden bei $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ getrocknet, anschließend auf Raumtemperatur abgekühlt und auf 1 g genau gewogen.

D.2.6.3 Lagerung der Probekörper im Wasserbad

Anschließend werden die Ziegel zu etwa einem Viertel ihrer Höhe in Wasser von Raumtemperatur gestellt. Nach Ablauf einer Stunde wird das Wasser bis zur halben Ziegelhöhe und eine Stunde später bis zu drei Vierteln der Höhe aufgefüllt. 22 Stunden danach werden die Probekörper vollständig unter Wasser gesetzt und verbleiben weitere 48 Stunden im Wasserbad. Der Wasserspiegel muß hierbei mindestens 5 cm über den Probekörpern liegen.