DEUTSCHE NORM September 2004

DIN EN ISO 15236-4

ICS 53.040.20

Ersatz für
DIN 22131-4:1988-11

Stahlseil-Fördergurte –
Teil 4: Vulkanisierte Gurtverbindungen (ISO 15236-4:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15236-4:2004

Steel cord conveyor belts –
Part 4: Vulcanized belt joints (ISO 15236-4:2004);
German version EN ISO 15236-4:2004

Courroies transporteuses à câbles d'acier –
Partie 4: Jonctions vulcanisées des courroies (ISO 15236-4:2004);
Version allemande EN ISO 15236-4:2004

Gesamtumfang 12 Seiten

Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN
Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN

Diese Europäische Norm EN ISO 15236-4:2004 hat den Status einer Deutschen Norm

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee TC 188 „Fördergurte“ (Sekretariat: Vereinigtes Königreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm EN ISO 15236-4. Die nationalen Normungsorganisationen sind verpflichtet, diese EN vollständig und unverändert in ihr nationales Normenwerk zu übernehmen.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Stahlseil-Fördergurte“ (WG 4) des CEN/TC 188 durchgeführt, deren Federführung in Deutschland lag. Das zuständige deutsche Spiegelgremium wurde federführend vom Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) betreut.

Änderungen

Gegenüber DIN 22131-4:1988-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Inhalt vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 22131-4:1965-02, 1988-11

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 15236-4

Juni 2004

ICS 53.040.20

Deutsche Fassung

Stahlseil-Fördergurte – Teil 4: Vulkanisierte Gurtverbindungen (ISO 15236-4:2004)

Steel cord conveyor belts – Part 4: Vulcanized belt joints (ISO 15236-4:2004)

Courroies transporteuses à câbles d'acier – Partie 4: Jonctions vulcanisées des courroies (ISO 15236-4:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. Februar 2004 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

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

© 2004 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 15236-4:2004 D

Inhalt

Seite

Vorwort ... **3**

1 Anwendungsbereich ... **4**

2 Begriffe ... **4**

3 Symbole und Einheiten ... **4**

4 Verbindungstypen ... **5**

5 Anforderungen an den Werkstoff der Verbindung ... **9**

6 Herstellen der Verbindung ... **9**

7 Kennzeichnung der Verbindung ... **10**

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15236-4:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 188 „Fördergurte“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 41 „Pulleys and belts (including veebelts)“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2004 zurückgezogen werden.

EN ISO 15236 besteht unter dem allgemeinen Titel „Stahlseil-Fördergurte“ aus den folgenden Teilen:

— *Teil 1: Aufbau, Abmessungen und mechanische Anforderungen an Fördergurte für allgemeine Anwendung*

— *Teil 2: Bevorzugte Gurttypen*

— *Teil 3: Besondere Sicherheitsanforderungen für Gurte für den Einsatz unter Tage*

— *Teil 4: Vulkanisierte Gurtverbindungen*

— *Teil 5: Kennzeichnung*

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

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN ISO 15236 legt den Aufbau, die Maße, die Anforderungen und die Kennzeichnung vulkanisierter Verbindungen an Stahlseil-Fördergurten fest.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gilt der folgende Begriff.

2.1

Vulkanisierte Verbindung

der Bereich, in dem die Seile zweier Gurtlängen verbunden sind und vulkanisiert durch das sie umgebende Gummi

3 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und Einheiten.

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Begriffe	Einheit
d	Seildurchmesser	mm
K_N	Nennbruchkraft des Gurtes	N/mm
$K_{N\ red}$	Reduzierte Bruchkraft der Verbindung	N/mm
l_p	Versatz der Seilenden	mm
l_q	Auslenkungszonen der Seile	mm
l_s	Spalt zwischen den Stößen an den Seilenden	mm
n_{st}	Anzahl der Stufen	—
S_G	Dicke des Gummis zwischen den Seilen in der Verbindung	mm
$S_{G\ min}$	Mindestdicke des Gummis zwischen den Seilen in der Verbindung	mm
t	Seilteilung	mm
t_{min}	Mindestteilung der Seile im Gurt	mm

4 Verbindungstypen

4.1 Allgemeines

Es gibt zwei Typen von Verbindungen, die sich durch die Art der Kraftübertragung von einem Fördergurtende auf das andere unterscheiden:

a) Die Stufenverbindung,

bei der die Kräfte durch das die Seile umgebende Gummi übertragen werden.

b) Die Fingerverbindung,

bei der die Kräfte durch das die Seile umgebende Gummi und eine Querarmierung übertragen werden. Für diesen Verbindungstyp ist eine Querarmierung unbedingt erforderlich.

ANMERKUNG 1 Die Stufenverbindung ergibt die höhere Belastbarkeit gegenüber dynamischen Beanspruchungen, erfordert aber einen hohen Zeitaufwand, gute Kenntnisse und Sorgfalt bei der Herstellung.

ANMERKUNG 2 Bei beiden Typen sind die physikalischen Eigenschaften des Gummis, besonders die Haftung an den Seilen, von äußerster Wichtigkeit für die Qualität der Verbindung.

4.2 Stufenverbindung

4.2.1 Konstruktionsprinzipien

Die Seile der zu verbindenden Fördergurtenden müssen im Bereich der Verbindung vom Deckplattengummi frei geschnitten werden. Entsprechend eines festgelegten oder zu vereinbarenden Verbindungsschemas werden die Seile geschnitten oder in Stufen getrennt und, wenn erforderlich, der Kerngummi entfernt. Die Seile beider Enden werden nebeneinander gelegt, in Haftgummi eingebettet und mit dem Deckplattengummi bedeckt. Nach der Vulkanisation kann die Verbindung Kräfte von einem Stück des Fördergurtes zum anderen übertragen.

Anders als bei Verbindungen an Fördergurten mit textiler Verstärkung, bei denen die Gurtenden grundsätzlich schräg geschnitten werden, werden die Enden der Stahlseilgurte für die Verbindung rechtwinklig zur Gurtkante oder schräg dazu geschnitten.

Die Anzahl der Stufen, die Länge der Verbindung, die Länge der Stufen und das Verbindungsschema, d.h. die Schnittfolge der Seile, werden vom Gurthersteller vorgegeben oder sind in Werknormen oder nationalen Normen gegeben.

Zusätzlich zu der praktischen Erfahrung kann die Güte einer Stufenverbindung abgeschätzt werden durch die Berechnung der Spannung des Gummis und der Seile in der Verbindung oder durch statische und dynamische Prüfverfahren.

4.2.2 Dicke des Gummis zwischen den Seilen in der Verbindung

Der Gummi, der den Spalt zwischen zwei nebeneinander liegenden Seilen verschiedener Gurtlängen füllt, wird am meisten beansprucht und erreicht die höchsten Spannungen. Ein Mindestabstand $S_{G\,min}$ zwischen den Seilen in der Verbindung muss deshalb eingehalten werden:

$$S_{G\,min} \geq 1{,}2\ \text{mm} + (0{,}1 \times d)$$

4.2.3 Abstand zwischen den Stößen

Bei Seilen, deren Enden in der Verbindung stumpf aufeinander stoßen, muss ein Mindestabstand l_s zwischen den Stößen sein von

$l_s \approx 4 \times d$, aber nicht weniger als $3 \times d$.

4.2.4 Stufen

Die Verbindungen werden ausgeführt als 1-stufige, 2-stufige, 3-stufige und 4-stufige Verbindungen. Eine größere Anzahl Stufen ist möglich.

Entsprechend der vorgegebenen Anzahl von Stufen werden die Seile in einer bestimmten Folge geschnitten. Diese Folge wird über die ganze Gurtbreite wiederholt.

4.2.5 Geschachtelte Stufenverbindung

Das Kennzeichen dieses Verbindungstyps ist, dass er eine größere Anzahl Seile enthält als der Fördergurt selbst (siehe Bild 1).

Auf beiden Seiten der Verbindung muss eine Länge l_q für die Auslenkung der Seile zugegeben werden. l_q ist abhängig vom Seildurchmesser. Bevorzugte Längen für die Auslenkung der Seile sind in Tabelle 2 angegeben. Die Längen für die Auslenkung dürfen nicht geringer sein als $16 \times d$ (Seildurchmesser).

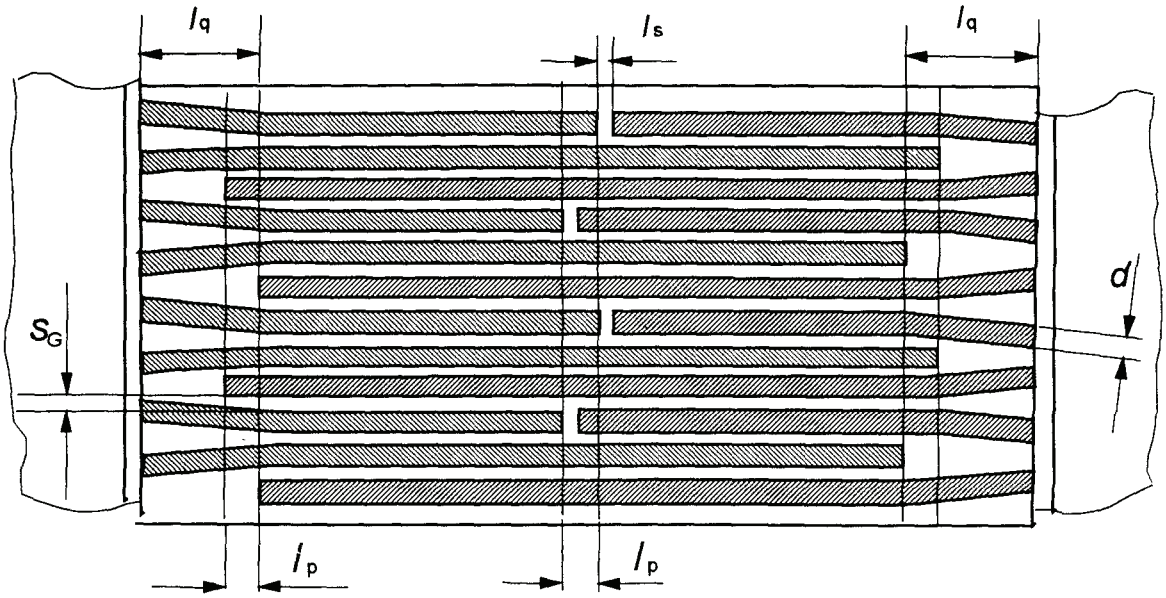
Tabelle 2 — Länge der Auslenkungszonen der Seile

Maße in Millimeter

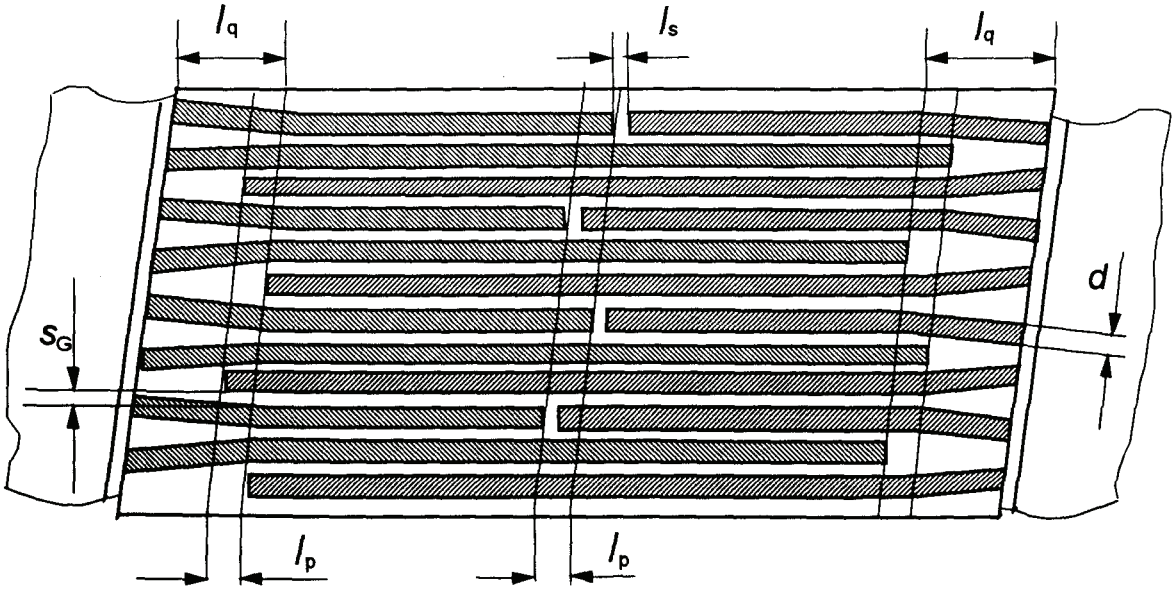
d	l_q
≤ 6,0	100
> 6,0 ≤ 8,5	150
> 8,5 ≤ 10,0	200
> 10,0 ≤ 11,5	250

ANMERKUNG Der Bereich des Versatzes der Seilenden hat eine Länge l_p von 50 mm.

Teil einer 2-stufigen geschachtelten Stufenverbindung rechtwinklig und schräg geschnitten ist in Bild 1 gezeigt.



a) rechtwinklig geschnitten



b) schräg geschnitten

Legende

Siehe Tabelle 1 für die Erklärung der Symbole

Bild 1 — Teile einer 2-stufigen geschachtelten Verbindung, rechtwinklig und schräg geschnitten

4.2.6 Einfache Stufenverbindung

4.2.6.1 Mindestabstände der Seile im Fördergurt

Die einfache Stufenverbindung muss dieselbe Anzahl Seile in der Verbindung enthalten wie im Fördergurt selbst. Die Seilteilung t_{min} der Seile muss in dem Fördergurt daher folgendermaßen sein:

$$t_{min} = d + S_{G\,min}$$

ANMERKUNG Kleinere Abstände verringern die Güte der Verbindung und sollten vermieden werden.

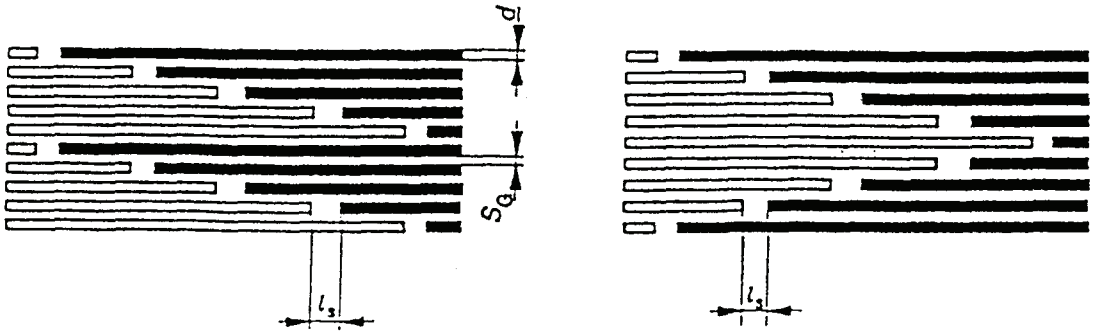
4.2.6.2 Bruchkraft der Verbindung

Die Nennbruchkraft K_N des Fördergurtes ist in der Verbindung geringer. Die Anzahl der Stufen n_{st} bestimmt die statische Bruchkraft K_{Nred} der Verbindung.

$$K_{N\,red} = \frac{n_{st}}{n_{st}+1} \times K_N$$

4.2.6.3 Legeschemata

Einfache Stufenverbindungen müssen entweder „Orgelpfeifen-Verbindungen“ oder „Tannenbaum-Verbindungen“ sein, wie in Bild 2 gezeigt.



a) Orgelpfeifen-Verbindung **b) Tannenbaum-Verbindung**

Bild 2 — Teil einer typischen 4-stufigen einfachen Verbindung

4.2.7 Querverstärkungen[1)]

Die Beanspruchung der Werkstoffe der Verbindungen kann durch Querverstärkungen ausgeglichen werden, d.h. die Spannungsspitzen werden verringert. Querverstärkungen müssen mindestens 50 mm vor dem Übergangsbereich der Deckplatten enden.

1) Eine Berechnung ergibt für die „Orgelpfeifen-Verbindung“ geringere Beanspruchungen als für die „Tannenbaum-Verbindung“.

4.3 Fingerverbindungen

Zur Herstellung von Fingerverbindungen müssen die Seile mit einer Schere oder ähnlichem Werkzeug sehr genau geschnitten werden können. Deshalb ist dieser Verbindungstyp normalerweise begrenzt auf Fördergurte mit einem Seildurchmesser von max. 3,3 mm.

Zur Herstellung einer Fingerverbindung müssen die Deckplatten und die Querverstärkungen im Bereich der Verbindung an beiden Gurtenden entfernt werden. Dreieckige Stücke müssen so herausgeschnitten werden, dass „Zungen“ des Fördergurtes stehen bleiben. Diese „Zungen“ oder „Finger“ beider Enden werden ineinander gesteckt, mit gummierten Querverstärkungen und Deckplatten bedeckt und vulkanisiert (siehe Bild 3).

ANMERKUNG 1 Querverstärkungen in dem Bereich der Verbindung sind wichtig für die Güte der Verbindung.

Die Länge und die Breite der Finger müssen entweder vom Gurthersteller angegeben werden oder sind in Werknormen oder nationalen Normen genannt.

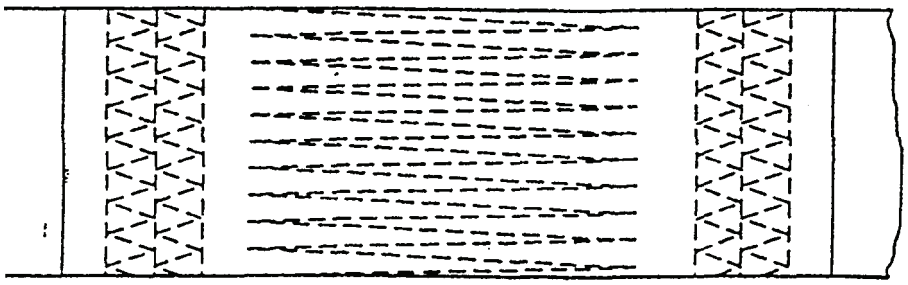


Bild 3 — Teil einer Fingerverbindung

ANMERKUNG 2 Ein Verlust der statischen Festigkeit in der Verbindung ist nicht zu verhindern. Der Betrag des Verlustes ist abhängig von der Konstruktion der Verbindung.

5 Anforderungen an den Werkstoff der Verbindung

Der Werkstoff für die Verbindung muss für die zu verbindenden Fördergurttypen geeignet sein. Es muss sichergestellt sein, dass der Werkstoff nicht durch Alterung verdorben ist.

6 Herstellen der Verbindung

Die Heizplatten müssen mindestens 150 mm auf beiden Seiten in Längsrichtung über die Verbindung überstehen und in Querrichtung mindestens die Beilegestäbe überdecken.

Die Heizplatten müssen sehr gleichmäßig mit mindestens 1 MPa belastet werden. Mechanische Druckvorrichtungen ohne eine Vorrichtung zum Druckausgleich dürfen nicht verwendet werden.

Bei der Herstellung der Verbindung muss eine gleiche Dicke des Gummis zwischen den Seilen angestrebt werden, es sei denn, eine andere Vorgehensweise ist zwischen Hersteller und Käufer vereinbart worden.

Bei der Herstellung der Verbindung müssen einige Grundsätze beachtet werden:

— Große Haftflächen durch Anschrägen der Überlappungszonen der Deckplatten;

— Beibehaltung einer Schicht Haftgummi auf dem Seil;

— sorgfältiges Füllen des Bereiches zwischen den Seilen mit ausreichend Zwischengummi;

— große Haftungsfähigkeit des verwendeten Werkstoffs;

und zusätzlich für geschachtelte Stufenverbindungen:

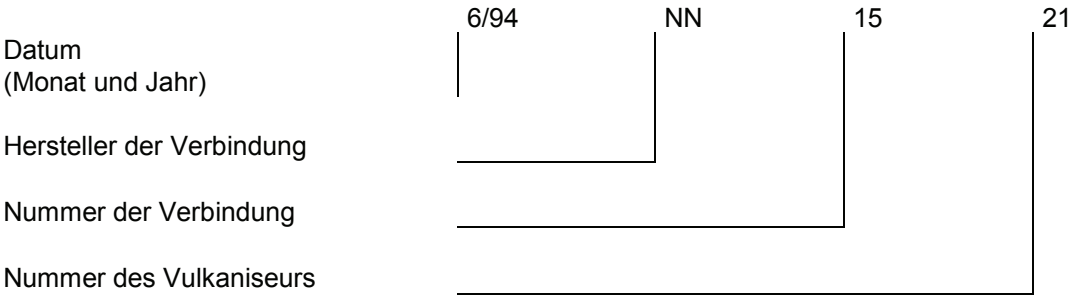
— es ist zu vermeiden, dass stumpf voreinander liegende Seile offen an den Gurtkanten liegen;

— notwendige Abweichungen vom Verbindungsschema müssen in die Mitte des Fördergurtes gelegt werden.

ANMERKUNG Genaue Informationen zur Herstellung der Gurtverbindung und den Erfordernissen bei der Vulkanisation werden vom Hersteller gegeben oder von Firmen, die auf Gurtmontage spezialisiert sind.

7 Kennzeichnung der Verbindung

Die Verbindung muss mit einer leicht zu lesenden dauerhaften Kennzeichnung versehen sein. Buchstaben und Zahlen müssen eine Höhe von mindestens 20 mm und eine Linienbreite von mindestens 3 mm haben.

Die Kennzeichnung muss in der Reihenfolge des folgenden Beispiels angebracht sein:

BEISPIEL