

DIN EN 1824



ICS 93.080.20

Einsprüche bis 2019-01-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1824:2011-12

Entwurf

**Straßenmarkierungsmaterialien –
Feldprüfungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1824:2018**

Road marking materials –
Road trials;
German and English version prEN 1824:2018

Produits de marquage routier –
Essais routiers;
Version allemande et anglaise prEN 1824:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-11-09 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, Burggrafenstr. 6, 10787 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 72 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1824:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-22 AA „Straßenmarkierungen (SpA zu CEN/TC 226/WG 2) Gemeinschaftsausschuss mit FGSV“ in 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.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3310-1 siehe DIN ISO 3310-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1824:2011-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Norm an den aktuellen Stand der Technik;
- b) redaktionelle Überarbeitung der gesamten Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

Straßenmarkierungsmaterialien — Feldprüfungen

Produits de marquage routier — Essais routiers

Road marking materials — Road trials

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Phase: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüffelder und Prüfbedingungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Eigenschaften und Lage der Prüffelder	6
4.3 Klimabedingungen und -klassen	6
4.4 Eigenschaften und Klassen der Straßenoberfläche	7
4.5 Überrollungsklassen	7
4.6 Spikereifen	8
5 Organisation der Feldprüfungen	8
5.1 Dauer	8
5.2 Applikationsmuster in Längs- und Querrichtung	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Queranordnung	9
5.2.3 Längsanordnung	9
6 Applikation der Straßenmarkierungsmaterialien	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Zeiträume der Applikation	11
6.3 Geeignete Bedingungen für die Applikation	11
6.4 Technische Anforderungen an die Applikation	11
6.5 Probenahme und Messungen	12
6.5.1 Probenahme	12
6.5.2 Messung der Trockenzeit und der Wetterbedingungen	12
6.5.3 Bestimmung der wirksamen und der während der Applikation verbrauchten Menge(n)	12
7 Messungen der Leistungskenngrößen	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Parameter	13
7.3 Messflächen	13
7.3.1 Überrollungsklassen	13
7.3.2 Position	13
7.4 Messrichtungen	14
7.5 Anzahl der Messungen je Messfläche	14
7.6 Zeitpunkte der Messungen	14
8 Einzelprüfbericht für Straßenmarkierungen	15
Anhang A (normativ) Köppen-Klassifizierung	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Schritt 1: Bestimmen eines vollariden/semiariden Klimas (Klima B)	16
A.3 Schritt 2: Sofern nicht Klima B, sind die Klimate A, C, D oder E anhand der Temperaturdaten zu bestimmen	17
A.4 Schritt 3: Nach dem Festlegen von A, Bs, Bw, C, D oder E sind die Klimauntertypen zu bestimmen	17
A.4.1 Klimagruppe A	17

A.4.2	Klimagruppe B.....	17
A.4.3	Klimagruppen C oder D	17
A.4.4	Klimagruppe E	18
A.5	Schritt 4: Bestimmen eines dritten Buchstabens für Klimagruppen C und D	18
Anhang B (normativ) Messung der Verteilung der Radüberrollungen und des prozentualen LKW-Anteils.....		
	LKW-Anteils.....	19
B.1	Allgemeines	19
B.2	Begriffe.....	19
B.3	Grundsätze.....	20
B.4	Radzählsystem.....	20
B.5	Bestimmung der Anzahl der Radüberrollungen.....	21
B.5.1	Allgemeines	21
B.5.2	Bestimmung der relativen Längsverteilung der Anzahl der Radüberrollungen für 1 Tag	21
B.5.3	Bestimmung der Anzahl der Radüberrollungen während ΔT	22
B.5.4	Bestimmung des prozentualen LKW-Anteils	23
B.5.5	Bestimmung der Überrollungsklassen.....	23
Anhang C (normativ) Bestimmung der Applikationsmenge und der während der Applikation verbrauchten Menge an Material		
	verbrauchten Menge an Material	24
C.1	Allgemeines	24
C.2	Geräte.....	24
C.3	Bestimmung der während der Applikation verbrauchten Menge	24
C.4	Bestimmung der wirksamen Applikationsmenge.....	25
C.4.1	Allgemeines	25
C.4.2	Nachstreumittel oder Nicht-Nachstreumittel	25
C.4.3	Mehrere Nachstreumittel und Nicht-Nachstreumittel.....	25
C.4.4	Bestimmung der Applikationsmenge des Straßenmarkierungsmaterials und seiner Komponenten	25
C.5	Angabe der Ergebnisse.....	26
Anhang D (normativ) Bestimmung der Trockenzeit.....		
	Bestimmung der Trockenzeit.....	27
Anhang E (normativ) Bestimmung der Wetterbedingungen während der Applikation.....		
	Bestimmung der Wetterbedingungen während der Applikation.....	28
E.1	Allgemeines	28
E.2	Temperatur der Straßenoberfläche.....	28
E.3	Temperatur und relative Luftfeuchte	28
E.4	Taupunkt	28
E.5	Windgeschwindigkeit	29
Anhang F (normative) Demarkierbarkeit.....		
	Demarkierbarkeit.....	30
F.1	Allgemeines	30
F.2	Prüfung der Demarkierbarkeit.....	30
Anhang G (normativ) Bestimmung des Deckungsindex.....		
	Bestimmung des Deckungsindex.....	31
G.1	Allgemeines	31
G.2	Geräte.....	31
G.3	Verfahren.....	32
G.4	Bewertung.....	32
Anhang H (informativ) Muster eines Prüfberichtes		
	Muster eines Prüfberichtes	33
Literaturhinweise.....		
	Literaturhinweise.....	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1824:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1824:2011 ersetzen.

Die Anhänge A bis G dieses Dokuments sind normativ und Anhang H ist informativ.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen für die Durchführung von Feldprüfungen mit Straßenmarkierungsmaterialien fest, die sowohl für den dauerhaften als auch für vorübergehenden Einsatz vorgesehen sind. Es enthält Einzelheiten zu Prüffeldern, zur Applikation des Straßenmarkierungsmaterials auf den Prüffeldern, zu den zu messenden Parametern, zur Häufigkeit der Messungen und zur Darstellung der Ergebnisse in Form eines Prüfberichtes.

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 1436, *Straßenmarkierungsmaterialien — Anforderungen an Markierungen auf Straßen und Prüfverfahren*

EN 13036-1, *Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen — Prüfverfahren — Teil 1: Messung der Makrotexturtiefe der Fahrbahnoberfläche mit Hilfe eines volumetrischen Verfahrens*

3 Begriffe

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:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Überrollungsklasse

Anzahl der Radüberrollungen über einen Punkt der Straßenoberfläche in einer festgelegten Zeitspanne

3.2

wirksame Applikationsmenge

Menge, in $\text{g} \times \text{m}^{-2}$, des Grundwerkstoffs und/oder von Nachstreumitteln und/oder anderen Materialien, die an der Straßenoberfläche haften, nachdem die Linien aufgebracht wurden

3.3

während der Applikation verbrauchte Menge

Menge, in $\text{g} \times \text{m}^{-2}$, von Nachstreu- oder Spritzmaterial am Austritt der Düsen der Applikationsmaschine

3.4

prozentualer LKW-Anteil

Verhältnis zwischen der Anzahl der LKW und der Anzahl aller das Prüffeld passierenden Fahrzeuge

3.5

Straßenmarkierungskonstruktion

der Straßenmarkierungsgrundwerkstoff zusammen mit den genauen Anweisungen zum Auftragen, einschließlich Kennzeichnung des Herstellers, Dosierung, Arten und Anteilen von Zusatzmaterialien (Nachstreumittel oder andere), die erforderlich sind, um die aufgetragene Straßenmarkierung aufzubauen, wobei jede Änderung daran eine neue Konstruktion ist

4 Prüffelder und Prüfbedingungen

4.1 Allgemeines

Prüffelder müssen an geeigneten Stellen nach 4.2 bis 4.5 angelegt werden. Die Prüfergebnisse können von der Lage des Prüffeldes, den klimatischen Bedingungen, der Straßenoberfläche und den Verkehrsbedingungen abhängen, die entsprechend 4.2 bis 4.6 angegeben werden müssen.

4.2 Eigenschaften und Lage der Prüffelder

Das Prüffeld muss in einem Bereich liegen, der zu einer der in 4.3 festgelegten Klimaklassen gehört.

Das Prüffeld muss aus einer Fläche bestehen, auf der die Straßenmarkierungsmaterialien aufzutragen sind. Die Straßen, auf denen Prüffelder eingerichtet werden, sollten gerade und eben sein und keine Kreuzungen, keine schattenbildenden Hindernisse und keine Quellen häufiger Verschmutzung (Steinbrüche, Feldwege usw.) aufweisen und nicht von Kettenfahrzeugen befahren werden.

ANMERKUNG Zusätzliche Flächen beiderseits der Straße und/oder an beiden Enden sind erwünscht, um sichere Arbeitsbedingungen und einen zweckdienlichen Betrieb bei der Applikation mit Markiermaschinen zu ermöglichen.

Der prozentuale LKW-Anteil auf dem Prüffeld muss zwischen 5 % und 25 % aller Fahrzeuge betragen.

Die Lage des Prüffeldes ist im Prüfbericht anzugeben.

4.3 Klimabedingungen und -klassen

Klimaklassen (siehe Tabelle 1) werden entsprechend der Köppen-Klassifizierung und des Einsatzes des Winterdienstes festgelegt.

Die Köppen-Klassifizierung ist nach Anhang A zu bestimmen.

Der Winterdienst wird durch die Anzahl der Schneepflügeinsätze auf dem Prüffeld während der Feldprüfungen bestimmt. Winterdienst liegt vor, wenn die Anzahl dieser Einsätze mindestens 20 beträgt und darf nur für den Bereich Cfb nach Köppen berücksichtigt werden.

Tabelle 1 — Klimaklassen von Prüffeldern

Klimaklasse	Klimazone nach Köppen
C1	Dfc
	E
C2	Cfb ohne Winterdienst
C3	Cfb mit Winterdienst
	Dfb
	Dsb
C4	Csa
	Bsh
	Cfa
	Csb

4.4 Eigenschaften und Klassen der Straßenoberfläche

Feldprüfungen müssen auf asphaltierten Straßenoberflächen durchgeführt werden, die 1 Jahr oder älter und in gutem Zustand sind, die während der Dauer der Feldprüfungen keiner Reparatur bedürfen und nicht durch Spurrillen, Risse, Aufbrüche oder Ähnliches beschädigt sind.

ANMERKUNG 1 Feldprüfungen auf Betonoberflächen ergeben wegen ständiger chemischer Reaktionen keine reproduzierbaren Ergebnisse.

Zu Beginn einer Feldprüfung ist ein Bericht über die Eigenschaften der Straßenoberfläche für die Dauer der Feldprüfung bereitzustellen. Der Bericht über die Prüffläche muss eine allgemeine Beschreibung der Straßenoberfläche und eine Angabe der Texturtiefe (MTD: mittlere Texturtiefe) enthalten, die nach EN 13036-1 bestimmt wurde.

Die MTD ist an mehreren Stellen auf dem Prüffeld zu messen. Die Anzahl der Messungen hängt von der Länge des Prüffeldes ab. Die Messungen sind mindestens an drei Stellen in Querrichtung durchzuführen und nach jeweils 30 m auf dem Prüffeld zu wiederholen. Die Messpunkte in Querrichtung befinden sich in der Mitte der Fahrspur sowie nahe der rechten und linken Randlinie.

Die mittlere Texturtiefe wird aus diesen Messungen abgeleitet. Die Standardabweichung darf höchstens 0,15 mm betragen.

Die mittlere Texturtiefe darf auch direkt nach EN ISO 13473-1 bestimmt werden. In Abhängigkeit von der gemittelten Texturtiefe wird die Rauheit von Prüffeldern als Rauheitsklasse nach Tabelle 2 beschrieben.

Tabelle 2 — Rauheitsklassen von Prüffeldern

Rauheitsklasse	Mittlere gemessene Texturtiefe
RG1	$\leq 0,60$ mm
RG2	$> 0,60$ mm und $\leq 0,90$ mm
RG3	$> 0,90$ mm und $\leq 1,20$ mm
RG4	$> 1,20$ mm

ANMERKUNG 2 Die Texturtiefe hat einen Einfluss auf das Ergebnis der Feldprüfungen, zumindest bei Materialien, die in dünnen Schichten aufgetragen werden.

4.5 Überrollungsklassen

Das Verkehrsaufkommen muss gewährleisten, dass eine oder mehrere Messflächen mit den gewünschten Überrollungsklassen ausgewählt werden können (siehe 7.3).

Am Ende einer Feldprüfung sollte ein Verkehrsbericht für die Dauer der Feldprüfung bereitgestellt werden. Der Verkehrsbericht muss die Überrollungsklassen nach Tabelle 3 enthalten, die auf der/den Messfläche(n) nach Anhang B bestimmt werden.

Tabelle 3 — Überrollungsklassen

Überrollungsklasse	Anzahl der Radüberrollungen
T0	$\leq 50\,000$
T1	zwischen 50 000 und 60 000
T2	$100\,000 \pm 20\%$
P0	$\leq 50\,000$
P1	zwischen 50 000 und 60 000
P2	$100\,000 \pm 20\%$
P3	$200\,000 \pm 20\%$
P4	$500\,000 \pm 20\%$
P5	$1\,000\,000 \pm 20\%$
P5.5	$1\,500\,000 \pm 10\%$
P6	$2\,000\,000 \pm 10\%$
ANMERKUNG Die Überrollungsklassen T0, T1 und T2 gelten für Materialien, die für vorübergehende Straßenmarkierungen vorgesehen sind, während die Überrollungsklassen P0 bis P6 für Materialien gelten, die für dauerhafte Straßenmarkierungen vorgesehen sind.	

Der Verkehrsbericht sollte darüber hinaus den LKW-Anteil mit einer Angabe über das verwendete Zählverfahren enthalten.

Ein Fahrzeug wird als LKW betrachtet, wenn sein maximal zulässiges Gesamtgewicht mehr als 7 500 kg beträgt.

4.6 Spikereifen

Bei Prüffeldern, auf denen Fahrzeugreifen mit Spikes verwendet werden, muss dies im Prüfbericht angegeben werden. Wenn verfügbar, muss der Prozentsatz an Fahrzeugen mit Spikereifen im Prüfbericht angegeben werden.

ANMERKUNG Aufgrund allgemeiner Erfahrung können derartige Verkehrsbedingungen für den Verschleiß von Straßenmarkierungen relevant sein.

5 Organisation der Feldprüfungen

5.1 Dauer

Eine Feldprüfung muss bei Materialien, die als dauerhafte Straßenmarkierung vorgesehen sind, mindestens den gesamten Wetterzyklus für ein Jahr und bei Materialien, die als vorübergehend verwendete Straßenmarkierung vorgesehen sind, für bis zu 6 Monate umfassen. Um Feldprüfungen auf jährlicher Basis auf dem gleichen Prüffeld organisieren zu können, darf die Mindestdauer auf 10 Monate reduziert werden (vorausgesetzt, dass der Winterzeitraum in diesen 10 Monaten inbegriffen ist). Der Prüfbericht muss immer die Dauer der Feldprüfungen angeben.

5.2 Applikationsmuster in Längs- und Querrichtung

5.2.1 Allgemeines

Straßenmarkierungsmaterialien müssen als Streifen aufgetragen werden, die entweder längs oder quer zur Fahrtrichtung angeordnet sind.

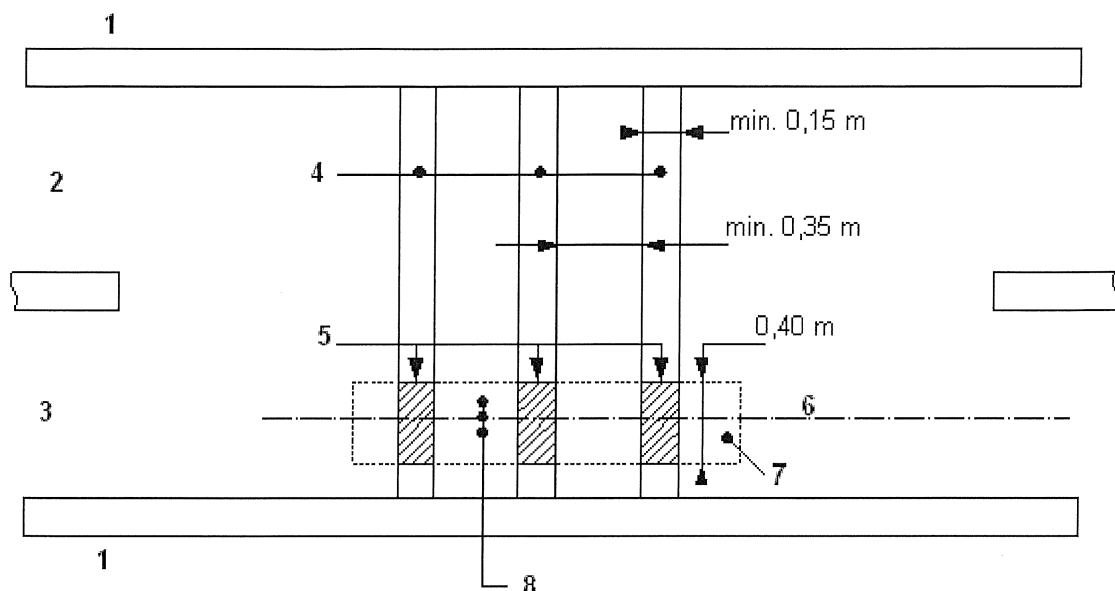
Wenn eine lange Messfläche (mehr als 40 cm) erforderlich ist, kann die Queranordnung nicht angewendet werden.

Wenn sowohl die Quer- als auch die Längsanordnung auf demselben Prüffeld angewendet werden, muss dies auf verschiedenen Teilen dieses Prüffeldes erfolgen.

5.2.2 Queranordnung

Von jedem Straßenmarkierungsmaterial müssen mindestens drei Streifen aufgetragen werden. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Streifen sollte mindestens 0,35 m und die Breite mindestens 0,15 m betragen, wie in Bild 1 dargestellt. Die Applikation kann über eine oder zwei Fahrspuren erfolgen.

ANMERKUNG Streifen desselben Materials müssen nicht nebeneinanderliegen.



Legende

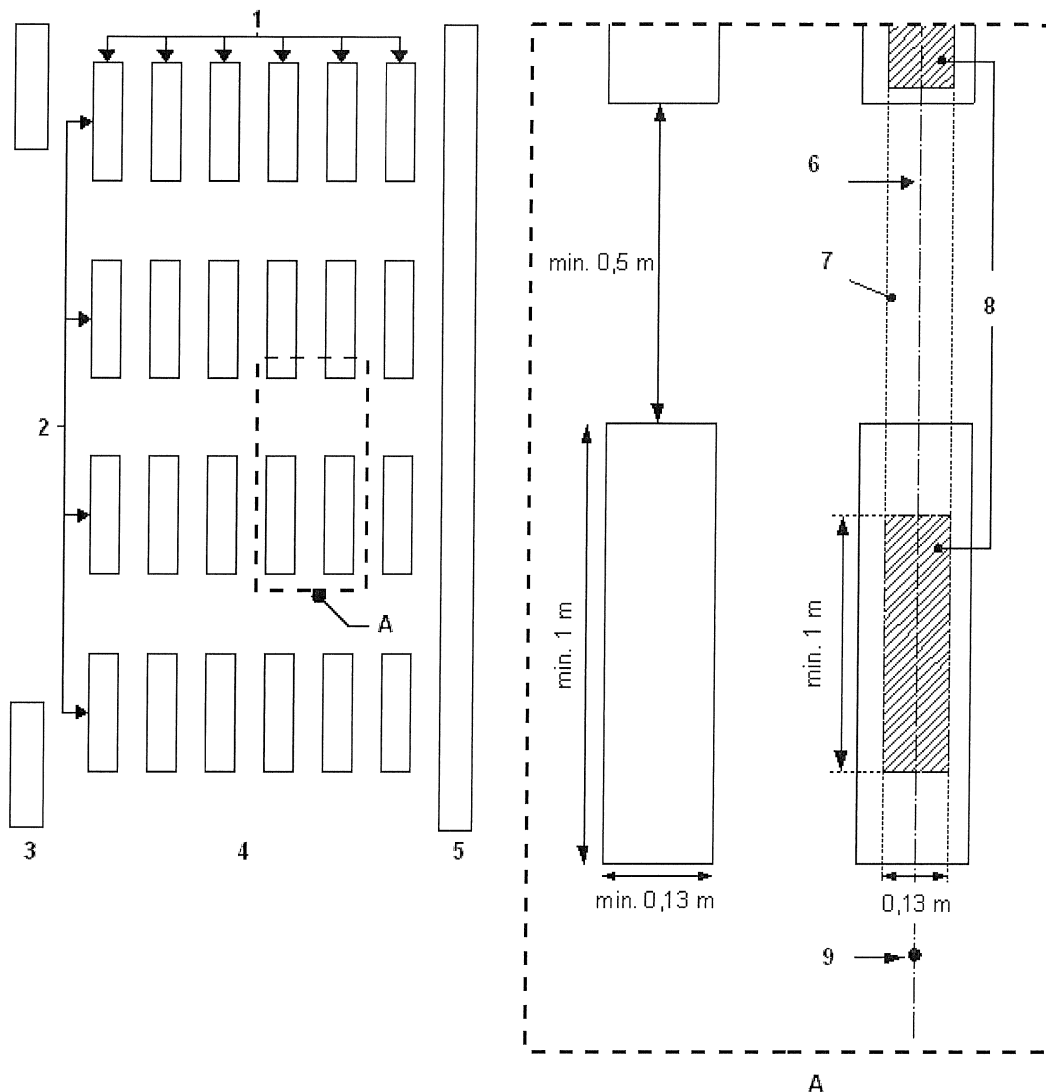
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Randstreifen | 5 | Messfläche |
| 2 | Fahrspur 2 | 6 | Achse der Messspalte |
| 3 | Fahrspur 1 | 7 | Messspalte |
| 4 | zu prüfendes Straßenmarkierungsmaterial | 8 | Messpunkte für die Anzahl der Radüberrollungen |

Bild 1 — Beispiel einer Queranordnung mit Messrahmen

5.2.3 Längsanordnung

Die Streifen werden in Reihen quer zur Fahrtrichtung und in Spalten in Längsrichtung angeordnet. Jedes Straßenmarkierungsmaterial muss in jeder Spalte einen Streifen haben, der Messflächen beinhaltet (siehe 7.3.2.3).

Die Streifen sollten mindestens 0,13 m breit und 1 m lang sein, wie in Bild 2 dargestellt. Der nicht markierte Raum zwischen den Streifen beträgt mindestens 0,5 m in Längsrichtung.



Legende

- | | | | |
|---|--------------|---|---|
| 1 | 6 Spalten | 6 | Achse der Messspalte |
| 2 | 4 Reihen | 7 | Messspalte |
| 3 | Mittelachse | 8 | Messflächen |
| 4 | Fahrspur 1 | 9 | Messpunkte zur Bestimmung der Anzahl der Radüberrollungen |
| 5 | Randstreifen | | |

Bild 2 — Beispiel einer Längsanordnung mit Messrahmen

6 Applikation der Straßenmarkierungsmaterialien

6.1 Allgemeines

Bei Längsanordnung muss die Applikation in Fahrtrichtung des Verkehrs erfolgen.

ANMERKUNG Die Prüfergebnisse hängen von verschiedenen Faktoren bezüglich der Applikation des Markierungsmaterials ab, z. B. dem Verfahren der Applikation, den verwendeten Mengen, den Wetterbedingungen usw.

6.2 Zeiträume der Applikation

Die Straßenmarkierungsmaterialien müssen bei den in 6.3 festgelegten Wetterbedingungen aufgetragen werden.

ANMERKUNG Die beteiligten Parteien können einen oder mehrere Zeiträume für die Applikation vereinbaren. Ein bestimmter Zeitraum kann z. B. für Materialien vereinbart werden, die als vorübergehend verwendete Straßenmarkierung verwendet werden, und ein anderer für Materialien, die als dauerhafte Straßenmarkierung verwendet werden. Es hat praktische Vorteile, die Zeiträume so kurz wie möglich zu halten.

Bei vorübergehend verwendeten Straßenmarkierungsmaterialien muss der Zeitraum der Applikation so bemessen sein, dass die erforderlichen Überrollungsklassen erreicht werden und die nachfolgenden Messungen vor oder nach dem Winter erfolgen.

6.3 Geeignete Bedingungen für die Applikation

Die Bedingungen müssen als geeignet angesehen werden, wenn:

- a) die Straßenoberfläche trocken erscheint und sich kein Tau bildet;
- b) die Temperatur der Straßenoberfläche innerhalb der Grenzen liegt, die von den beteiligten Parteien vereinbart wurde;
- c) die Windgeschwindigkeit niedriger ist als der Maximalwert, der von den beteiligten Parteien vereinbart wurde.

Bestimmte Straßenmarkierungsmaterialien können unter anderen Wetterbedingungen appliziert werden; dies muss im Einzelprüfbericht (siehe Abschnitt 8) vermerkt werden.

BEISPIEL Die Temperatur der Straßenoberfläche liegt mindestens 3 °C über dem Taupunkt der Luft, die Temperatur der Straßenoberfläche liegt zwischen 10 °C und 50 °C und die maximale Windgeschwindigkeit beträgt weniger als 10 m × s⁻¹.

6.4 Technische Anforderungen an die Applikation

Vor Beginn der Feldprüfungen muss der Antragsteller die Applikationsanweisungen für das Straßenmarkierungsmaterial der Prüfstelle vorlegen.

Zum Auftragen des Grundwerkstoffs muss eine motorisierte Maschine verwendet werden, mit Ausnahme der vorgeformten Straßenmarkierungen, die manuell aufzutragen sind. Andere Applikationsmethoden dürfen mit technischer Begründung vom Antragsteller und Genehmigung der Organisation vorgeschlagen werden.

Das Nachstreumittel muss mechanisch aufgebracht werden. Wenn Prüfstelle und Antragsteller eine Prüfung der Markiermaschine vor der Applikation des Straßenmarkierungsmaterials vereinbaren, muss die Applikationsmenge des Markierungsmaterials und des Nachstreumittels eingestellt werden und die angewendete Applikationsmenge nach Anhang C bestätigt werden. Eine Markiermaschine muss zurückgewiesen werden, wenn eine von drei Applikationsmengen, die in drei aufeinanderfolgenden Prüfdurchläufen aufgebraucht wurden, um mehr als 20 % von der durchschnittlichen Applikationsmenge abweicht.

ANMERKUNG 1 Die Applikationsanweisungen werden enthalten: Die Verfahren der Vorbereitung (z. B. wie eine Heißplastikmasse aufzuschmelzen ist), welche Applikationsart verwendet wird (z. B. Extrusion der Heißplastikmasse), etwaige erforderliche spezielle Markiermaschinen, die für die Applikation einer Straßenmarkierung erforderlich sind, das Oberflächenmuster der Applikation (z. B. ebene oder bestimmte Struktur), die Applikationsmenge(n) (in Gramm je Quadratmeter), welche Nachstreumittel in welcher Menge mit welchem Verfahren hinzuzufügen sind.

ANMERKUNG 2 Die meisten Materialien, ausgenommen vorgefertigte Materialien, können mit selbstfahrenden Markiermaschinen aufgetragen werden; damit wird eine höhere Reproduzierbarkeit der Applikation sichergestellt.

ANMERKUNG 3 Als Markiermaschine kann entweder die allgemein handelsübliche Maschine verwendet werden oder eine spezielle Ausrüstung für die Applikation der Straßenmarkierung auf dem Prüffeld. Die Markiermaschine kann durch die übliche Bedienmannschaft oder durch den Mitarbeiterstab auf dem Prüffeld bedient werden.

6.5 Probenahme und Messungen

6.5.1 Probenahme

Wenn Proben für die Kennzeichnung oder andere Zwecke erforderlich sind, müssen alle Markierungsmaterialien, alle Bestandteile von Mehrkomponentenmaterialien und alle Nachstreumittel berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 1 Für Zertifizierungszwecke wird die Probenahme durch das Prüflaboratorium erfolgen.

ANMERKUNG 2 Bei Materialien, die bei mehr als einer Applikation verwendet werden, ist es nicht erforderlich, bei jeder Applikation eine Probe zu entnehmen.

ANMERKUNG 3 Die beteiligten Parteien können weitere Anforderungen wie die Menge der zu entnehmenden Probe vereinbaren.

ANMERKUNG 4 Wenn Verdünnungsmittel bei der Applikation zulässig sind und angewendet werden, wird die Verdünnungsrate anhand von Proben sowohl des Originalbehälters als auch des Tanks verifiziert werden.

6.5.2 Messung der Trockenzeit und der Wetterbedingungen

Sofern durch die beteiligten Parteien gefordert, muss die Trockenzeit von Markierungsfarben und Kaltplastikmassen gemessen werden.

Die Trockenzeit muss nach Anhang D für mindestens einen der Streifen bestimmt werden, der eine Messfläche (siehe 7.3) für weitere Messungen enthält.

Die Trockenzeit muss zusammen mit einem Bericht über die Wetterbedingungen angegeben werden, der die Umgebungstemperatur, die Temperatur der Straßenoberfläche, die relative Luftfeuchte und die Windgeschwindigkeit enthält, die während der Applikation nach Anhang E gemessen wurden.

6.5.3 Bestimmung der wirksamen und der während der Applikation verbrauchten Menge(n)

Während der Applikation eines Straßenmarkierungsmaterials müssen die Applikationsmengen des Materials sowie von Nachstreumitteln oder Nicht-Nachstreumitteln nach Anhang C bestimmt werden. Die Organisation muss ein Kriterium für die Annehmbarkeit der Applikation eines Straßenmarkierungsmaterials festlegen in Abhängigkeit von den verschiedenen Mengen, die für jede aufgetragene Linie gemessen wurden (Produkte und/oder Nachstreu).

ANMERKUNG Beispielsweise wird die Applikation zurückgewiesen, wenn eine der Applikationsmengen von verschiedenen Streifen um mehr als 10 % von der mittleren Applikationsmenge abweicht, oder wenn die mittlere Applikationsmenge z. B. um mehr als 15 % von der Applikationsmenge abweicht, die in der Spezifikation des Materials angegeben ist.

Die Berechnung der Menge des Nachstreumittels kann unter Umständen sehr große Unsicherheiten aufweisen. Wenn die Applikationsmenge des Produkts z. B. Variationen in den Mengen aufweist, die mit der Menge des aufzutragenden Nachstreumittels insgesamt vergleichbar sind (z. B. für dicke Schichten), kann die Berechnung der Menge des Nachstreumittels möglicherweise zu negativen Ergebnissen führen. Die Organisation sollte festlegen, welche Maßnahmen in dieser Situation zu treffen sind.

7 Messungen der Leistungskenngrößen

7.1 Allgemeines

Prüfstreifen dürfen nur bei Bedarf und nach Vereinbarung zwischen den beteiligten Parteien gewaschen werden. Die Reinigung ist mit einer weichen Bürste und klarem Wasser vorzunehmen. Die Leistungskenngrößen sind nach dem Trocknen des Produktes zu bestimmen. Wenn Prüfstreifen gewaschen wurden, muss dies im Prüfbericht angegeben sein.

7.2 Parameter

Die folgenden Parameter sind für dieses Dokument von Bedeutung:

- a) Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion, R_L trocken;
- b) Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion, R_L feucht;
- c) Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion, R_L bei Regen;
- d) Leuchtdichtekoeffizient bei diffuser Beleuchtung, Q_d ;
- e) Tagessichtbarkeit: Leuchtdichtefaktor, β , Farbkoordinaten x, y ;
- f) Griffigkeitsbeiwert, SRT-Wert;
- g) Demarkierbarkeit (nur bei demarkierbaren, vorübergehend verwendeten Materialien), darf nur gemessen werden, sofern für informative Zwecke erforderlich;
- h) Deckungsindex.

Die Parameter a) bis f) sind in EN 1436 festgelegt und müssen nach jener Norm gemessen werden.

Bei Bedarf ist die Demarkierbarkeit nach Anhang F zu messen.

Der Deckungsindex ist nach Anhang G zu messen.

ANMERKUNG 1 Bei Straßenoberflächen mit einer Texturtiefe über 1,5 mm ist die Bestimmung des Deckungsindex unnötig.

ANMERKUNG 2 Die beteiligten Parteien können auf der Grundlage des vorgesehenen Verwendungszwecks der Straßenmarkierungsmaterialien vereinbaren, welche Parameter zu messen sind.

7.3 Messflächen

7.3.1 Überrollungsklassen

Eine oder mehrere Messflächen müssen hinsichtlich der Überrollungsklassen nach Tabelle 3 unter Berücksichtigung der Zeitpunkte der Messungen definiert werden (siehe 7.6).

7.3.2 Position

7.3.2.1 Radüberrollungen

Die Verteilung der Radüberrollungen muss nach Anhang B bestimmt werden.

7.3.2.2 Queranordnung

Bei der Festlegung einer Messfläche muss ein breiter Rahmen entlang der Straße so ausgewählt werden (siehe Bild 1), dass für die Punkte innerhalb des Rahmens die erwartete Anzahl der Radüberrollungen möglichst genau der erwünschten Anzahl entspricht. Die Breite des Rahmens muss mindestens 0,15 m und höchstens 0,4 m betragen.

Die Messfläche muss mindestens aus zwei Streifen desselben Straßenmarkierungsmaterials bestehen.

7.3.2.3 Längsanordnung

Bei der Festlegung einer Messfläche muss ein 0,13 m breiter Rahmen so entlang der Straße ausgewählt werden (siehe Bild 2), dass die Punkte innerhalb des Rahmens auf Längsstreifen liegen und die Anzahl der Radüberrollungen möglichst genau der erwünschten Anzahl entspricht.

Die Messfläche muss aus einem Streifen eines Straßenmarkierungsmaterials mit mindestens 1 m Länge bestehen (siehe Bild 2).

7.4 Messrichtungen

Messungen bei Queranordnungen sind in Applikationsrichtung durchzuführen, mit Ausnahme der SRT, die in Fahrtrichtung des Verkehrs zu bestimmen ist.

Messungen bei Längsanordnung sind in Applikationsrichtung durchzuführen.

7.5 Anzahl der Messungen je Messfläche

Für jeden zu messenden Parameter muss die Prüfstelle eine Anzahl von Messpunkten festlegen, die gleichmäßig auf der Messfläche verteilt sind. Das Endergebnis muss als Mittelwert für die verschiedenen Messstellen angegeben werden.

Bei einer Queranordnung besteht eine Messfläche aus mindestens 2 Teilen. Die Messstellen müssen gleichmäßig zwischen den Teilen aufgeteilt werden.

Die Messungen hinsichtlich Farbe β , R_L (trocken, feucht, bei Regen), Griffigkeitsbeiwert und Q_d sind nach EN 1436 durchzuführen. Bei R_L (trocken, feucht und/oder bei Regen) und Q_d sind mehrere Messstellen zu verwenden, um mindestens eine Gesamt-Messfläche von 400 cm² abzudecken.

Für die Messung des Griffigkeitsbeiwertes müssen mindestens zwei Stellen ausgewählt werden.

Die Demarkierbarkeit muss an zwei Streifen der Queranordnung und in der ersten Hälfte eines Streifens in der Längsanordnung nach Anhang F geprüft werden.

7.6 Zeitpunkte der Messungen

Die Parameter müssen nach Tabelle 4 gemessen werden (mit „+“ markiert).

Tabelle 4 — Zeitpunkte der Messungen

Parameter	Anfangsmessungen Messungen sind frühestens 3 Tage und spätestens 14 Tage nach der Applikation und der entsprechenden Verkehrseinwirkung durchzuführen (dauerhafte oder vorübergehende Markierungen) ^{ab}	Rückstell-messungen vor Ablauf von 6 Monaten ^c (nur vorübergehende Markierungen)	Rückstell-messungen nach einem oder mehreren vollständigen Wetterzyklen ^c (nur dauerhafte Markierungen)
R_L (sofern zutreffend, bei Trockenheit, feuchten Bedingungen, bei Regen)	+	+	+
Q_d	+	+	+
Tagessichtbarkeit (x, y, β)	+	+	+
SRT	+	+	+
Demarkierbarkeit		+	
ANMERKUNG Bei Feldprüfungen zu speziellen Zwecken können andere Messperioden angewendet werden.			
^a Die Prüfstelle muss die Anzahl der Messflächen festlegen. Im Fall von nur einer Messfläche, vorzugsweise auf der Fahrspur mit dem höchsten Verkehrsaufkommen. ^b Dieser Grenzwert kann bei gerechtfertigten Problemen, wie großen meteorologischen Störungen, auf 30 Tage Exposition erhöht werden. ^c Für die Rückstell-Überrollungsklassen nach Tabelle 3.			

8 Einzelprüfbericht für Straßenmarkierungen

Der Einzelprüfbericht für eine Straßenmarkierung muss mindestens enthalten:

- Produktbezeichnung und ähnliche allgemeine Angaben;
- technische Daten für die Applikation und die Demarkierbarkeit, einschließlich technischer Spezifikationen der Materialien, der verwendeten Markiermaschinen und, falls nötig, Trockenzeit und Applikationsmengen (siehe Abschnitt 6);
- die Messergebnisse (siehe Abschnitt 7);
- eine Zusammenfassung der Wetter- und Verkehrsbedingungen und der Bedingungen der Straßenoberfläche sowie die Lage des Prüffeldes nach Abschnitt 4;
- prozentualer LKW-Anteil (informativ);
- Verweisung mit Datum auf die zur Zeit der Prüfung gültige Norm.

ANMERKUNG 1 Es kann sinnvoll sein, dem Einzelprüfbericht den allgemeinen Prüfbericht des Prüffeldes beizufügen (siehe Abschnitt 4).

ANMERKUNG 2 Ein Muster eines Einzelprüfberichtes ist in Anhang H angegeben.

Anhang A (normativ)

Köppen-Klassifizierung

A.1 Allgemeines

Ziel dieses Anhangs ist die Bestimmung der Zugehörigkeit eines Prüffeldes zu einer Klimazone unter Verwendung der Köppen-Klassifikation.

Das System der Klimaklassifikation nach Köppen ist das gebräuchlichste für die Klassifizierung der Weltklimate. Ausgehend von Jahres- und Monatsmittelwerten für Temperatur und Niederschläge werden sechs Hauptklimatypen unterschieden. Jeder Klimatyp ist mit einem Großbuchstaben bezeichnet (A, B, C, D, E und H).

Weitere Klimauntertypen, die mit einem zweiten Kleinbuchstaben bezeichnet werden (f, m, s oder w), wurden festgelegt, um zwischen jahreszeitspezifischen Eigenschaften für Temperatur und Niederschläge zu unterscheiden.

Um weitere Klimavariationen bezeichnen zu können, wird ein dritter Kleinbuchstabe hinzugefügt (a, b, c, d, h oder k).

Abschnitt A.2 bis Abschnitt A.5 beschreiben die verschiedenen Schritte, die bei der Bestimmung des Klimatyps nach Köppen anhand der nahe des Prüffeldes gemessenen meteorologischen Daten anzuwenden sind. Parameter für Temperatur und Niederschlag müssen anhand der letzten 30 Jahre abgeleitet werden.

A.2 Schritt 1: Bestimmen eines vollariden/semiariden Klimas (Klima B)

A.2.1 Die Jahresniederschlagsmengen r (in mm) und die mittlere Jahrestemperatur t (in °C) ist zu bestimmen.

A.2.2 Bei $r > 20 \times (t + 14)$ handelt es sich nicht um Klima B. Fortfahren nach Abschnitt A.3.

A.2.3 Die Niederschlagsverteilung ist zu bestimmen. Dann sind Bs oder Bw oder nichts von beiden entsprechend den Kriterien nach Tabelle A.1 zu bestimmen.

Tabelle A.1

Niederschlagsverteilung	Kein B-Klima Fortfahren nach Abschnitt A.3	Bs (semiarid)	Bw (vollarid)
70 % Niederschlag in den wärmsten 6 Monaten	$r > 20 \times (t + 14)$	$10 \times (t + 14) < r < 20 \times (t + 14)$	$r < 10 \times (t + 14)$
70 % Niederschlag in den kältesten 6 Monaten	$r > 20 \times t$	$10 \times t < r < 20 \times t$	$r < 10 \times t$
gleichmäßige Niederschlagsverteilung (keines der oben genannten)	$r > 20 \times (t + 7)$	$10 \times (t + 7) < r < 20 \times (t + 7)$	$r < 10 \times (t + 7)$

A.3 Schritt 2: Sofern nicht Klima B, sind die Klimate A, C, D oder E anhand der Temperaturdaten zu bestimmen

Das Klima ist anhand der Temperatur des kältesten ($t_{\min}$) und/oder des wärmsten Monats ($t_{\max}$) zu bestimmen.

A.3.1 Bei $t_{\min} > 18\text{ °C}$ handelt es sich um Klima A.

A.3.2 Bei $-3\text{ °C} \leq t_{\min} \leq 18\text{ °C}$ und $t_{\max} > 10\text{ °C}$ handelt es sich um Klima C.

A.3.3 Bei $t_{\min} < -3\text{ °C}$ und $t_{\max} > 10\text{ °C}$ handelt es sich um Klima D.

A.3.4 Bei $t_{\max} < 10\text{ °C}$, handelt es sich um Klima E.

A.4 Schritt 3: Nach dem Festlegen von A, Bs, Bw, C, D oder E sind die Klimauntertypen zu bestimmen

A.4.1 Klimagruppe A

Die mittlere Niederschlagsmenge des trockensten Monats $r_{\min}$ (in mm) ist zu betrachten:

- bei $r_{\min} \geq 60\text{ mm}$, handelt es sich um Untertyp f;
- bei $r_{\min} < 60\text{ mm}$ und $r_{\min} > 100 - (r/25)$, handelt es sich um Untertyp m;
- treffen Untertyp f und m nicht zu, handelt es sich um Untertyp w.

A.4.2 Klimagruppe B

Die mittlere Jahrestemperatur t ist zu betrachten:

- bei $t \geq 18\text{ °C}$ m handelt es sich um Untertyp h;
- bei $t < 18\text{ °C}$ handelt es sich um Untertyp k.

A.4.3 Klimagruppen C oder D

Die höchste und die niedrigste mittlere Niederschlagsmenge in Sommermonaten $r_{\max}(\text{Sommer})$, $r_{\min}(\text{Sommer})$ sowie die höchste und die niedrigste mittlere Niederschlagsmenge in Wintermonaten $r_{\max}(\text{Winter})$, $r_{\min}(\text{Winter})$ sind zu betrachten:

- bei $r_{\max}(\text{Sommer}) \geq 10 \times r_{\min}(\text{Winter})$ handelt es sich um Untertyp w;
- bei $r_{\max}(\text{Winter}) \geq 3 \times r_{\min}(\text{Sommer})$ handelt es sich um Untertyp s;
- treffen Untertyp w und s nicht zu, handelt es sich um Untertyp f. Zur Bestimmung des dritten Buchstaben ist nach Abschnitt A.5 fortzufahren.

A.4.4 Klimagruppe E

Die mittlere Temperatur des wärmsten Monats $t_{\max}$ ist zu betrachten:

- bei $t_{\max} \geq 0^\circ\text{C}$ handelt es sich um Untertyp t;
- bei $t_{\max} < 0^\circ$ handelt es sich um Untertyp f.

A.5 Schritt 4: Bestimmen eines dritten Buchstabens für Klimagruppen C und D

Die mittlere Temperatur des wärmsten Monats $t_{\max}$ und des kältesten Monats $t_{\min}$ ist zu betrachten:

- bei $t_{\max} \geq 22^\circ\text{C}$ handelt es sich um Untertyp a;
- bei $t_{\max} < 22^\circ\text{C}$ und mindestens 4 Monate mit einer mittleren Temperatur $> 10^\circ$ handelt es sich um Untertyp b;
- bei $t_{\max} < 22^\circ\text{C}$ und 1 Monat bis 3 Monate mit einer mittleren Temperatur $> 10^\circ$ handelt es sich um Untertyp c;
- bei $t_{\min} \geq 38^\circ\text{C}$ handelt es sich um Untertyp d.

Anhang B (normativ)

Messung der Verteilung der Radüberrollungen und des prozentualen LKW-Anteils

B.1 Allgemeines

Zweck dieses Anhangs ist die Festlegung der Verfahren, die zur Bestimmung der Anzahl der Radüberrollungen und des prozentualen LKW-Anteils angewendet werden können. Da verschiedene Zählverfahren verwendet werden könnten, enthält der Anhang allgemeine Angaben zur Methodologie für die Ermittlung dieser Werte.

Da die Gesamtlänge des Prüffeldes sehr groß sein kann, ist es allgemein nicht möglich, die Anzahl der Radüberrollungen an jedem Punkt in Längsrichtung auf dem gesamten Feld zu bestimmen. Gewöhnlich wird die Messung an einem Einzelabschnitt des Prüffeldes durchgeführt. Daher muss das Prüffeld so ausgelegt oder ausgewählt werden, dass die Fahrzeuge es ohne übermäßige seitliche Verschiebung überrollen.

Auf dem Prüffeld ist die Verteilung der Anzahl der Radüberrollungen in Querrichtung von vielen Parametern abhängig (Spurbreite, visuelle Umgebung usw.). Daher ist die auf einem Prüffeld gemessene Verteilung nicht auf ein anderes Prüffeld übertragbar. Darüber hinaus sollte die Verteilung erneut bestimmt werden, wenn eine wesentliche Änderung der Umgebung auftritt.

Dieser Anhang gilt für Längs- und Queranordnungen.

Bei Queranordnungen ermöglicht das Verfahren die Festlegung der Messstelle für die Eigenschaften der Straßenmarkierungen auf der Straßenoberfläche unter Berücksichtigung der Zeitpunkte der Messungen für eine bestimmte Überrollungsklasse.

Bei Längsanordnungen ermöglicht das Verfahren die Festlegung der Stelle auf der Straßenoberfläche, auf der die Streifen anzubringen sind, um die gewünschte Überrollungsklasse zu erzielen, unter Berücksichtigung der Zeitpunkte der Messungen.

Die in diesem Anhang beschriebene Methodologie gilt für einspurige Prüffelder. Bei zwei oder mehr Spuren ist das Verfahren auf jede Fahrspur anzuwenden.

B.2 Begriffe

Anzahl der Radüberrollungen:

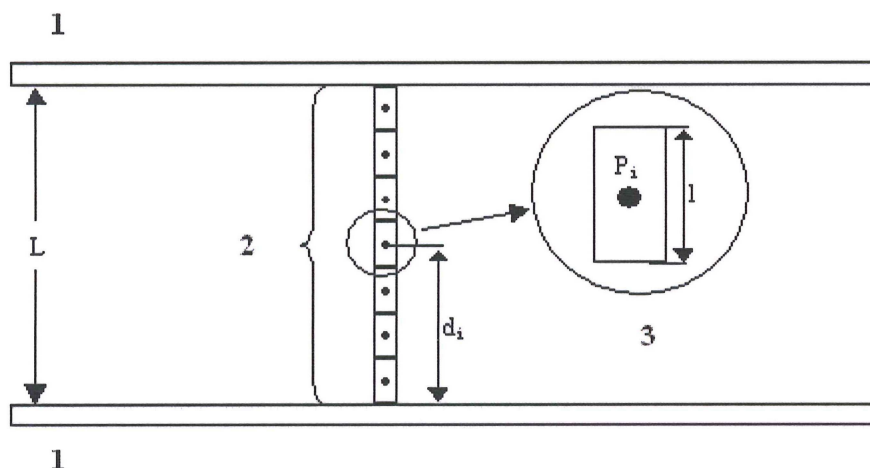
Die Anzahl der Radüberrollungen ist als die Anzahl von Rädern zu verstehen, die einen Abschnitt mit der Länge l am Punkt P_i an einem Straßenquerschnitt (halbe Spur) während einer Dauer ΔT überrollen.

Messabschnitt S_i :

Entspricht einer räumlichen Auflösung des Zählsystems. Der Straßenquerschnitt mit einer Länge L kann allgemein in N Abschnitte S_i mit gleicher Länge l unterteilt werden (räumliche Auflösung des Messsystems).

Messpunkte P_i :

Die Messpunkte P_i entsprechen den Mittelpunkten der Abschnitte S_i . Im Allgemeinen sind diese Punkte in Abständen d_i , angeordnet, gemessen von einem Bezugspunkt auf dem Straßenquerschnitt (z. B. als Randstreifen).



Legende

- 1 Randstreifen
- 2 N Abschnitte S_i
- 3 Abschnitt S_i

Bild B.1 — Darstellung der Festlegungen

B.3 Grundsätze

Das Prinzip dieses Verfahrens beruht auf dem Zählen von Radüberrollungen auf Abschnitten S_i auf einer Fahrschulung des Prüffeldes. Zu diesem Zweck sollte das Prüffeld mit einem geeigneten Messsystem ausgestattet sein, das in der Lage ist, die Radüberrollungen während einer Dauer Δt_i zu zählen.

Der während der Dauer Δt_i ermittelte Zählwert wird dann verwendet, um die Anzahl der Radüberrollungen für einen längeren Zeitraum ΔT abzuleiten.

Entspricht die Erfassungsdauer Δt_i den Gesamt-Zeitpunkten der Messungen ΔT , ergibt der auf den jeweiligen Abschnitten S_i ermittelte Zählwert direkt die Anzahl der Radüberrollungen.

Ist die Erfassungsdauer Δt_i geringer als die Gesamt-Zeitpunkte der Messungen ΔT , kann die Bestimmung unter Umständen eine Kopplung des Radüberrollungszählsystems mit einem anderen System erfordern, das in der Lage ist, das mittlere tägliche Verkehrsaufkommen auf dem Prüffeld zu zählen.

B.4 Radzählsystem

Die Messungen sind unter Verwendung eines beliebigen geeigneten Zählsystems wie Videoaufzeichnungen oder Einsatz von Detektoren (Pneumatikschläuche, piezoelektrische Messfühler usw.) durchzuführen.

Das System sollte in der Lage sein, die Anzahl der Radüberrollungen auf einem der verschiedenen Straßenquerschnitte des Prüffeldes zu zählen.