

DIN 32984

ICS 11.180.30; 91.060.30; 93.080.20

Ersatz für
DIN 32984:2000-05**Bodenindikatoren im öffentlichen Raum**

Ground surface indicators in public areas

Balisage au sol d'espace publiques

Gesamtumfang 63 Seiten

Normenausschuss Medizin (NAMed) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an Bodenindikatoren und angrenzenden Bodenbelag	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Oberflächenstruktur der Bodenindikatoren	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Rippenstruktur	10
4.2.3 Noppenstruktur	12
4.3 Erkennbarkeit	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Taktile Erkennbarkeit	13
4.3.3 Visuelle Erkennbarkeit	13
4.3.4 Beleuchtung	15
4.4 Werkstoffe	15
4.5 Verlegung von Bodenindikatoren	15
4.6 Begleitreifen	16
5 Bodenindikatoren und Leitelemente im Verkehrsraum	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Orientierung in Fußgängerbereichen und Mischverkehrsflächen	19
5.2.1 Leitstreifen	19
5.2.2 Auffindestreifen mit Rippenstruktur für allgemeine Ziele	19
5.2.3 Komplexe Leitsysteme	20
5.3 Anzeige von Querungsstellen	25
5.3.1 Allgemeines	25
5.3.2 Fußgängerfurt und Fußgängerüberweg mit 3 cm Bordhöhe	25
5.3.3 Querungsstelle mit differenzierter Bordhöhe	28
5.3.4 Querungsstelle nicht rechtwinklig zum Bord	29
5.3.5 Mittelinseln	31
5.3.6 Ungesicherte Querungsstellen	31
5.3.7 Querung von Radwegen	32
5.3.8 Gehwegüberfahrten	34
5.3.9 Querung von Bahnanlagen	35
5.4 Bus- und Straßenbahnhaltstellen	39
5.4.1 Haltestellen am Bordstein	39
5.4.2 Überfahrbares Kap	41
5.4.3 Separate Haltestelleninsel	42
5.4.4 Busbahnhöfe	42
5.5 Bahn-, Straßenbahn- und Bussteige	44
5.5.1 Leitstreifen entlang der Bahn-, Straßenbahn- und Bussteigkanten	44
5.5.2 Anbindung der Bahnsteigzugänge	44
5.5.3 Aufmerksamkeitsstreifen am Bahnsteigende	46
5.5.4 Auffindung von Informationseinrichtungen für blinde und sehbehinderte Menschen	46
5.6 Komplexe Personenverkehrsanlagen	47
5.6.1 Allgemeines	47
5.6.2 Bahnhöfe	48

	Seite
5.6.3 Flughäfen.....	48
5.6.4 Fußgängerunter- und -überführungen sowie Verbindungsgänge	48
5.7 Niveauwechsel	49
5.7.1 Treppen, Einzelstufen und steile Rampen	49
5.7.2 Aufzüge.....	53
5.7.3 Fahrtreppen, Fahrsteige und Rollbänder	54
5.8 Anzeige von Hindernissen und Gefährdungen	54
5.8.1 Hindernisse	54
5.8.2 Automatische Schwing- und Karusselltüren.....	54
5.8.3 Ungesicherte Absturzkanten.....	55
5.9 Sonstige Leitelemente	55
5.9.1 Allgemeines	55
5.9.2 Borde	56
5.9.3 Trennung niveaugleicher Verkehrsflächen.....	56
5.9.4 Gestaltung der „Inneren Leitlinie“	57
5.9.5 Leitlinien aus Bodenbelägen.....	58
5.9.6 Gehwegstruktur mit Ober- und Unterstreifen.....	58
5.9.7 Entwässerungsrinnen	58
5.9.8 Entwässerungs- bzw. Schneegitter vor Treppenanlagen	58
5.9.9 Leitlinien über Fahrbahnen	58
5.9.10 Geländer und Absperrgitter.....	58
6 Orientierung in Gebäuden	59
6.1 Allgemeines	59
6.2 Besonderheiten für taktile Markierungen in Gebäuden	59
6.2.1 Allgemeines	59
6.2.2 Leitstreifen	59
6.2.3 Aufmerksamkeitsfelder.....	60
6.2.4 Auffindestreifen	60
6.3 Ausstattungsgrad in Abhängigkeit von der Nutzung.....	61
6.3.1 Allgemeines	61
6.3.2 Öffentliche Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser	61
6.3.3 Einkaufszentren	61
6.3.4 Sportstätten, Schwimmbäder, Freizeiteinrichtungen	62
6.3.5 Kultureinrichtungen	62
6.3.6 Hotels.....	62
Literaturhinweise	63

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 63-06-04 AA „Kommunikationshilfen für Blinde und Sehbehinderte“ im Normenausschuss Medizin (NAMed) im DIN erarbeitet.

Ziel dieser Norm ist die Verbesserung der Mobilität blinder und sehbehinderter Menschen im öffentlichen Raum. Grundlegend für die Erarbeitung dieser Norm sind dabei:

- a) Artikel 3 des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland, in dem gefordert wird: „Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden,“;
- b) Die Behindertengleichstellungsgesetze des Bundes und der Länder, in denen Barrierefreiheit für behinderte Menschen gefordert wird: „Barrierefrei sind bauliche Anlagen, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“ (BGG Art. 4)
- c) Die UN-Konvention für Menschen mit Behinderungen, die seit März 2009 in Deutschland rechtsverbindlich ist, in der u. a. gefordert wird: „Die Vertragsstaaten treffen ... geeignete Maßnahmen, ... um Mindeststandards und Leitlinien für den barrierefreien Zugang zu für die Öffentlichkeit zugänglichen oder bereitgestellten Einrichtungen ... zu erlassen...“ (Art. 9, Abs. 2) – mit dem Ziel, „...behinderten Menschen persönliche Mobilität mit größtmöglicher Unabhängigkeit zu sichern ...“ (Art. 20).

Bei der Anwendung der Norm sind die relevanten rechtlichen und baurechtlichen Vorschriften zu beachten, wie z. B. Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO), Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab), Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr (BOKraft), Richtlinie für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (RFGÜ).

Änderungen

Gegenüber DIN 32984:2000-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels von „Bodenindikatoren im Öffentlichen Verkehrsraum“ in „Bodenindikatoren im öffentlichen Raum“;
- b) die Bodenindikatorprofile wurden geändert: es wurden Noppenprofile als Aufmerksamkeitsstruktur ergänzt;
- c) Abschnitt 5 wurde überarbeitet;
- d) Abschnitt 5.3. „Anzeige von Querungsstellen“ wurde ergänzt;
- e) Abschnitt 5.9 „Sonstige Leitelemente“ wurde ergänzt;
- f) Abschnitt 6 „Orientierung in Gebäuden“ wurde ergänzt;
- g) redaktionelle Überarbeitung von Normativen Verweisungen und des gesamten Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN 32984: 2000-05

Einleitung

Sehende Menschen orientieren sich bei der Fortbewegung visuell an räumlichen Gegebenheiten. Blinde und sehbehinderte Menschen hingegen sind, bedingt durch das fehlende oder eingeschränkte Sehvermögen, Orientierungsproblemen und damit verbundenen Gefährdungen ausgesetzt. Sie sind in Verkehrsräumen mit Gefahrenstellen, fehlenden oder weit entfernten Raumbegrenzungen, hohem Geräuschpegel oder stummen Orientierungshinweisen am Wegesrand ohne Orientierungssysteme hilflos und von einer selbstständigen Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft ausgeschlossen.

Blinde und sehbehinderte Menschen nutzen für ihre Wegefindung alle taktilen, visuellen und akustischen Informationen, die ihnen aus der natürlichen und gebauten Umwelt zugänglich sind. Diese Informationen sind jedoch nicht immer zuverlässig oder ausreichend.

Durch den Einsatz einheitlicher Orientierungshilfen, die nicht vom Sehvermögen abhängig sind, können für blinde und sehbehinderte Menschen in öffentlichen Räumen eindeutige Signale gegeben und Orientierungsprobleme reduziert werden. Voraussetzung für den Nutzen eines Orientierungssystems für blinde und sehbehinderte Menschen ist, dass die Systematik wiederkehrend und überall mit gleicher Bedeutung im öffentlichen Raum ausgeführt wird, so dass der Betroffene eine durchgehende, einheitliche Orientierungshilfe zur Verfügung hat.

Blinde Personen können taktile Informationen nutzen, die sie mit einem Langstock erkennen und/oder mit den Füßen wahrnehmen. Durch einen hinreichenden Leuchtdichtekontrast können taktile Orientierungshilfen zugleich für Sehbehinderte nutzbar werden, wobei für die Erkennbarkeit eine ausreichende Beleuchtung zu berücksichtigen ist.

Ein Mittel um diese eindeutigen Signale zu geben sind Bodenindikatoren, deren Gestaltung und Einsatz mit dieser Norm spezifiziert werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für Bodenindikatoren und sonstige Leitelemente fest, um damit die Sicherheit und Mobilität blinder und sehbehinderter Menschen im öffentlichen Raum zu verbessern.

In der Norm werden Form und Maße der Profile und der erforderliche Leuchtdichtekontrast der Bodenindikatoren festgelegt. Es werden Aussagen zu den Anforderungen an die taktile und visuelle Erkennbarkeit getroffen.

Die Norm bestimmt die Anordnung von Bodenindikatoren und beschreibt die Nutzbarkeit sonstiger Leitelemente für blinde und sehbehinderte Menschen z. B. in öffentlich zugänglichen Einrichtungen, Gebäuden, Verkehrsanlagen sowie Straßenräumen und zwar in den Bereichen, die für die Nutzung durch die Öffentlichkeit zugänglich sind.

Bodenindikatoren werden dort eingebaut, wo keine andere Markierung von Gehbahnen und Gehflächen durch sonstige taktil und visuell klar erkennbare Leitelemente oder Leitlinien gegeben ist.

Für Planung und Bau werden in dieser Norm typische Grundsituationen mit Standardlösungen aufgezeigt, durch deren Einhaltung die erforderliche Einheitlichkeit geschaffen werden soll, die für eine sichere Orientierung erforderlich ist. Die Norm gilt für Neubauten. Sie sollte sinngemäß für die Planung von Umbauten oder Modernisierungen angewendet werden.

Die in dieser Norm gezeigten Bilder enthalten aus Übersichtlichkeitsgründen in der Regel keine Details (wie Geländer, Reinigungsrippen, farbliche Kennzeichnung der Antrittsstufen), die nicht unmittelbar die Bodenindikatoren betreffen. Die Maße sind Fertigmaße, wenn nicht spezielle Grenzabmaße angegeben sind. Abweichungen von den Fertigmaßen können nur toleriert werden, soweit die in der Norm bezweckte Funktion erreicht wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 5033-7, *Farbmessung — Messbedingungen für Körperfarben*

DIN 5036-3, *Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien; Messverfahren für lichttechnische und spektrale strahlungsphysikalische Kennzahlen*

DIN 18024-1, *Barrierefreies Bauen — Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze*

DIN 18040-1, *Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen — Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude*

DIN 32974, *Akustische Signale im öffentlichen Bereich — Anforderungen*

DIN 32975, *Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung*

DIN 32981, *Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) - Anforderungen*

DIN 51130, *Prüfung von Bodenbelägen — Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft — Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Behebungsverfahren — Schiefe Ebene*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bodenindikator

Bodenelement zur Information, Orientierung, Leitung und Warnung für blinde und sehbehinderte Menschen mit einem hohen taktilen, visuellen und gegebenenfalls akustischen Kontrast zum angrenzenden Bodenbelag

3.1.1

Oberflächenstrukturen für Bodenindikatoren

3.1.1.1

Rippenstruktur

Oberfläche mit parallel über den Bodenindikator verlaufenden, rippenartig länglichen Erhöhungen

3.1.1.2

Noppenstruktur

Oberfläche mit regelmäßig angeordneten noppenartigen Erhöhungen

3.1.2

Anwendungstypen von Bodenindikatoren

Leitstreifen, Richtungsfeld, Abzweigefeld, Auffindestreifen, Einstiegsfeld, Aufmerksamkeitsfeld, Aufmerksamkeitsstreifen, Sperrfeld unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Funktion, ihres Profils, ihrer Größe und ihres Verlegeortes, ihrer Verlegeausrichtung und der Kombination unterschiedlicher Profile

3.1.2.1

Leitstreifen

Streifen aus Bodenindikatoren mit in Längsrichtung dieses Streifens angeordneter Rippenstruktur

3.1.2.2

Richtungsfeld

Fläche mit Rippenstruktur zur Anzeige der Gehrichtung an Querungsstellen, wobei der Verlauf der Rippen in Gehrichtung der Querung weist

3.1.2.3

Abzweigefeld

quadratische Fläche mit Noppenstruktur, die in der Regel in Verbindung mit Leitstreifen oder Auffindestreifen zu verwenden ist und auf Verzweigungen und Abknickungen hinweist

3.1.2.4

Auffindestreifen

Fläche aus Bodenindikatoren zum Auffinden von hauptsächlich seitlich gelegenen Zielen, die über die Breite der Gehbahn oder des Gehwegs verlegt wird

3.1.2.4.1

Auffindestreifen für Querungsstellen

Streifen mit Noppenstruktur zum Auffinden von seitlich der Hauptgehrichtung gelegenen Querungsstellen, der in Kombination mit einem Richtungsfeld verwendet wird

3.1.2.4.2

Auffindestreifen für allgemeine Ziele

Streifen mit Rippenstruktur in Hauptgehrichtung zum Auffinden allgemeiner Ziele (z. B. Haltestellen, Treppen, Beginn von Leitstreifen oder Leitsystemen) außer Querungsstellen

3.1.2.5

Einstiegsfeld

Fläche mit Rippenstruktur parallel zum Bord zur Markierung der Einstiegsstelle in öffentliche Verkehrsmittel

3.1.2.6

Aufmerksamkeitsfeld

Fläche mit Noppenstruktur, die auf Niveauwechsel, das Ende des Gehbereiches, Gefahren und Hindernisse hinweist und erhöhte Aufmerksamkeit fordert

3.1.2.7

Sperrfeld

Fläche mit Rippenstruktur parallel zum Bord zur Markierung einer Nullabsenkung einschließlich Verziehung

3.1.3

Begleitstreifen

Streifen oder Fläche aus Bodenelementen zur Herstellung des erforderlichen taktilen und/oder visuellen Kontrastes zwischen den Bodenindikatoren und dem Umgebungsbelag

3.2

Sonstiges Leitelement

in der gestalteten Umwelt vorhandenes Element, das durch blinde und sehbehinderte Menschen eindeutig wahrgenommen werden kann und zur Wegeleitung und Orientierung sowie zur Begrenzung des Gehbereichs geeignet ist

ANMERKUNG Sonstige Leitelemente sind z. B. Geländer, Bord, Rasenkante, Zaun, Wand, Grenze zwischen taktil und visuell deutlich kontrastierenden Oberflächen wie Ober- und Unterstreifen zur Gehbahn.

3.2.1

Gehbahn

von Einbauten freier, durchgängig nutzbarer Gehbereich

3.2.2

Ober- und Unterstreifen

im Bodenbelag unterschiedene Teile des Gehweges seitlich der Gehbahn, wobei der Unterstreifen fahrbahnseitig an die Gehbahn grenzt und der Oberstreifen an die fahrbahnabgewandte Seite

ANMERKUNG Die Grenze zur Gehbahn kann nur dann als Leitelement dienen, wenn sie taktil und visuell eindeutig unterscheidbar ist.

3.2.3

Trennstreifen

taktil und visuell wahrnehmbare Abgrenzung zwischen Gehweg und anderen Verkehrsflächen auf Gehwegniveau

ANMERKUNG Der Begriff „Trennstreifen“ ist gleichbedeutend mit „Begrenzungsstreifen“ in anderen Veröffentlichungen.

3.3

weitere Begriffe

3.3.1

Leitlinie

Orientierungslinie aus sonstigen Leitelementen, die blinde und sehbehinderte Menschen zur Wegeführung nutzen, wie die fahrbahnabgewandte Begrenzung der Gehbahn (innere Leitlinie) und die der Fahrbahn zugewandte Seite der Gehbahn (äußere Leitlinie)

3.3.2

komplexes Leitsystem

verzweigtes System der Wegeführung mittels Bodenindikatoren in komplexen und/oder sehr großen Gehbereichen, die keine für blinde und sehbehinderte Menschen geeigneten natürlichen Orientierungsmerkmale aufweisen

3.3.3**Gehbereich**

von Fußgängern bevorrechtigt zu nutzende Fläche auf Gehwegen, Bahnsteigen, Plätzen

3.3.4**Nullabsenkung**

niveaugleicher Übergang zwischen Gehweg und Fahrbahn, der als Stelle zur Querung von Fahrbahnen, Gleistrassen oder Radwegen durch Fußgänger vorgesehen ist

3.3.5**Querungsstelle mit differenzierter Bordhöhe**

Stelle zur Querung mit einer Bordhöhe von mindestens 6 cm für blinde und sehbehinderte Menschen und einem Bereich mit Nullabsenkung für Rollstuhl- und Rollatornutzer

ANMERKUNG Der Begriff „Querungsstelle mit differenzierter Bordhöhe„ ist gleichbedeutend mit „getrennte Querungsstelle“.

3.3.6**gesicherte Querungsstelle**

Querungsstelle mit Lichtsignalanlage oder Fußgängerüberweg, gesichert gemäß StVO §§25, 26

3.3.7**ungesicherte Querungsstelle**

Querungsstelle ohne Lichtsignalanlage oder Fußgängerüberweg

3.4**Kontraste****3.4.1****taktiler Kontrast**

Kontrast durch unterschiedlich strukturierte Oberflächen und/oder Materialien, der mit dem Langstock und möglichst auch mit den Füßen wahrnehmbar ist

3.4.2**visueller Kontrast**

Helligkeitskontrast benachbarter Oberflächen, der visuell wahrnehmbar ist und durch den Leuchtdichtekontrast definiert wird (siehe 4.3.3.1)

3.4.3**akustischer Kontrast**

Kontrast des Klangverhaltens unterschiedlich strukturierter Oberflächen und/oder unterschiedlicher Materialien, der beim Überstreichen mit dem Langstock wahrnehmbar ist

4 Anforderungen an Bodenindikatoren und angrenzenden Bodenbelag**4.1 Allgemeines**

Bewegungsflächen müssen bei jeder Witterung gefahrlos und erschütterungsarm begehbar und befahrbar sein. Von Bodenindikatoren darf keine Rutsch- und/oder Stolpergefahr ausgehen.

Die Strukturen der Bodenindikatoren müssen durch taktilen und visuellen Kontrast zum angrenzenden Bodenbelag eindeutig wahrnehmbar sein. Diese Anforderungen lassen sich durch unterschiedliche Oberflächenstrukturen und Werkstoffe von Bodenbelägen erreichen. Um für blinde und sehbehinderte Menschen jederzeit wiedererkennbare Strukturen zu erreichen, werden definierte Bodenindikatoren für definierte Anwendungen eingesetzt, die untereinander taktil unterscheidbar sein müssen.

Bei notwendigen Anpassungen an das Umfeld muss die Sicherheit für blinde und sehbehinderte Menschen immer gewährleistet sein. Wenn im näheren Umfeld Bodenindikatoren oder andere Orientierungshilfen schon in größerem Umfang nach anderen Vorgaben angeordnet wurden, ist bei Planungen darauf zu achten, dass keine Fehlinterpretationen hervorgerufen werden und vor allem keine sicherheitsrelevanten Missverständnisse entstehen können.

Damit blinde und sehbehinderte Menschen auch über ihren Wohnort hinaus mobil sein können, müssen sich Orientierungshilfen immer in die einheitliche Grundsystematik dieser Norm einordnen.

In der Regel können Bodenindikatoren von gehbehinderten Menschen sicher begangen und von Rollstuhl- und Rollatornutzern umfahren werden bzw. sie müssen sie lediglich über kurze Strecken (30 cm bis 90 cm) queren.

In Einzelfällen können Konflikte zwischen der Anforderung einer sicheren taktilen Erkennbarkeit sowie einer sicheren Begehbarkeit und Berollbarkeit dieser Flächen entstehen. Die Anordnung von Bodenindikatoren muss entsprechend der örtlichen Gegebenheiten so erfolgen, dass die Sicherheit für blinde und sehbehinderte Menschen gegeben ist und Gehbehinderte, Rollstuhl- und Rollatornutzer nicht gefährdet werden.

4.2 Oberflächenstruktur der Bodenindikatoren

4.2.1 Allgemeines

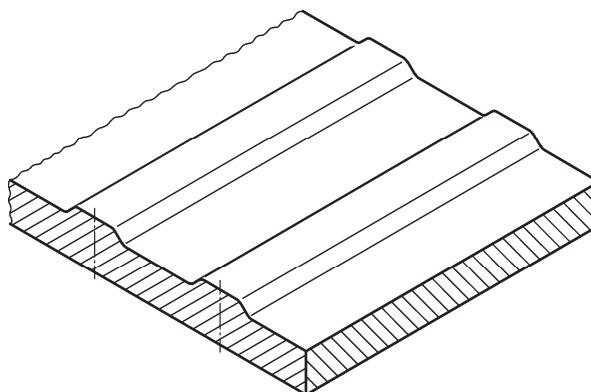
Für Bodenindikatoren mit Einsatz im Außenbereich erfolgt der Anschluss an den Umgebungsbelag bündig zur Basis, um eine optimale Erkennbarkeit sicherzustellen. Im Innenbereich bzw. in Gebäuden mit glattem Bodenbelag ist der Einsatz von Bodenindikatoren mit Anschluss an den Umgebungsbelag bündig zur Basis oder zur Oberkante möglich.

4.2.2 Rippenstruktur

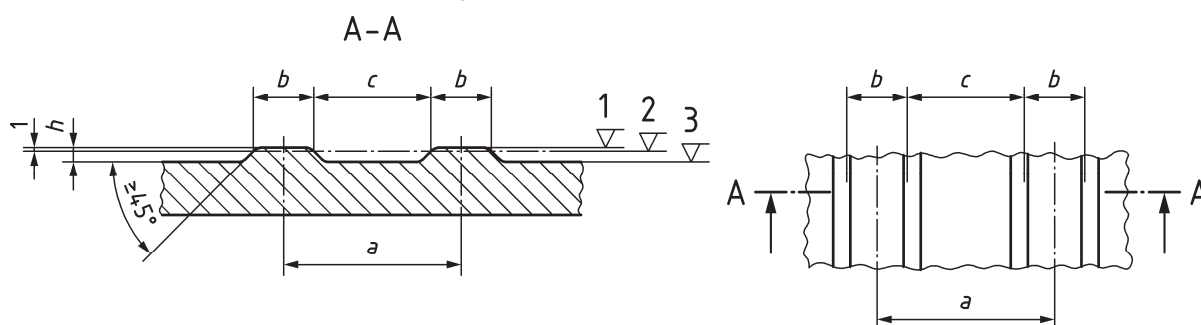
Die Rippen haben einen trapezförmigen Querschnitt mit folgenden Maßen nach Bild 1.

Die Kanten der Rippen sollten ausgerundet werden. Durch die Definition einer Messebene von 1 mm unter der Oberkante bzw. dem Scheitelpunkt der Rippen werden Messfehler durch Profilrundungen berücksichtigt.

Maße in Millimeter



a) Ansicht perspektivisch



b) Seitenansicht und Draufsicht

Legende

- 1 Oberkante
- 2 Messebene
- 3 Basis

Maße		im Gebäude/ Innenbereich mm (± 0,5 mm)	im bewitterten Außenbereich mm (± 0,5 mm)
<i>a</i>	Abstand der Scheitelpunkte benachbarter Rippen	25 bis 60	30 bis 50
<i>b</i>	Rippenbreite (an der Messebene)	5 bis 10	5 bis 15 ^a
<i>c</i>	Abstand der Rippen (in Messebene)	20 bis 50	25 bis 35 ^b
<i>h</i>	Rippenhöhe (Basis bis Oberkante)	3 bis 4	4 bis 5
^a bei Sperrfeldern sind 5 mm bis 10 mm erforderlich			
^b bei Sperrfeldern sind 30 mm bis 40 mm erforderlich			

Bild 1 — Rippenprofil

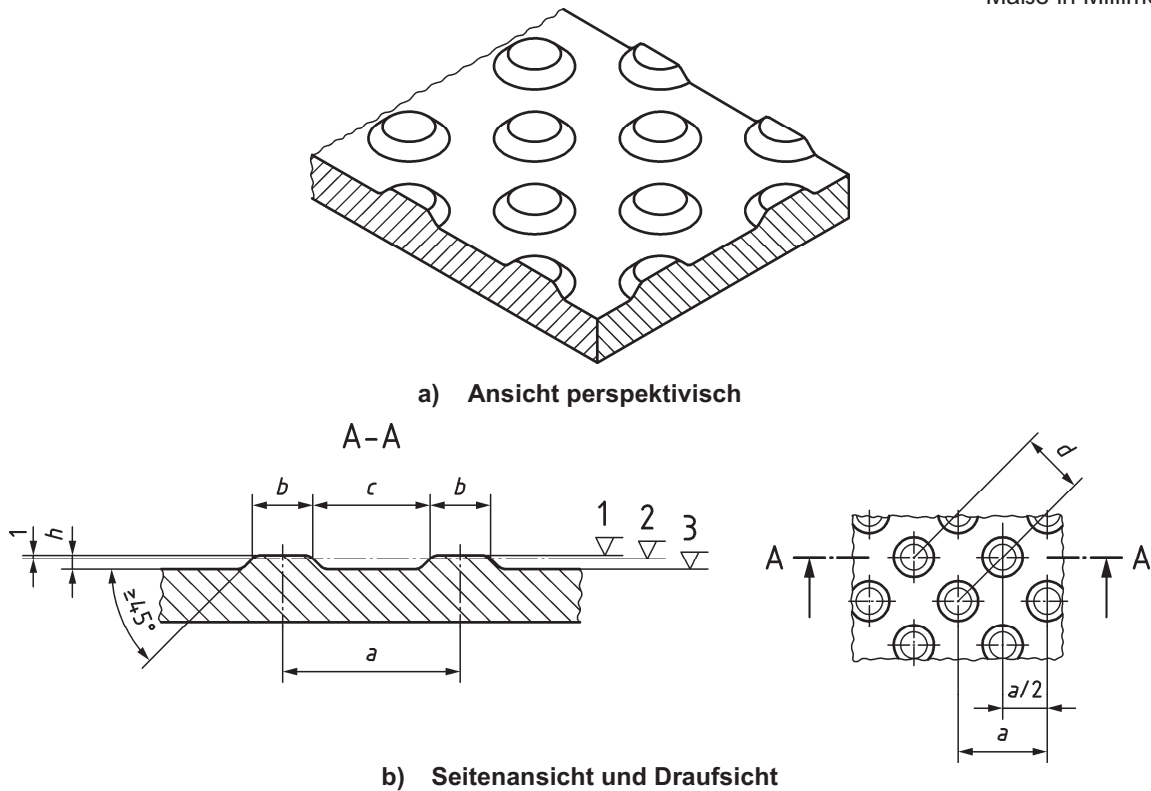
ANMERKUNG Anders profilierte Bodenindikatoren und Materialien können zur Gefahrenanzeige eingesetzt werden, wenn sie im Vergleich mit Rippen und Noppen mindestens gleich gut wahrgenommen werden. Derartige Bodenindikatoren müssen sich zum umgebenen Belag und zu den Bodenindikatoren dieser Norm taktil und visuell eindeutig und auffällig unterscheiden.

4.2.3 Noppenstruktur

Die Noppen werden in der Regel als Kegelstümpfe, Kugelkalotten oder als Pyramidenstümpfe (z. B. bei Naturstein) ausgebildet mit folgenden Maßen nach Bild 2.

Durch die Definition einer Messebene von 1 mm unter der Oberkante bzw. dem Mittelpunkt der Noppen werden Messfehler durch Profilrundungen berücksichtigt.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Oberkante
- 2 Messebene
- 3 Basis

Maße		im Gebäude/ Innenbereich mm (± 0,5 mm)	im bewitterten Außenbereich mm (± 0,5 mm)
a	orthogonaler Abstand der Mittelpunkte benachbarter Noppen	40 bis 60	50 bis 75
b	Noppenbreite bzw. Durchmesser (in Messebene)	15 bis 20	20 bis 30
c	Orthogonaler Abstand der Noppen (in Messebene)	22 bis 35	22 bis 35
d	diagonaler Abstand der Mittelpunkte benachbarter Noppen	28 bis 42	35 bis 53
h	Noppenhöhe (Basis bis Oberkante)	3 bis 4	4 bis 5 ^a

^a Die Noppenhöhe muss bei Kugelkalotten im bewitterten Außenbereich mindestens 4,5 mm betragen. Der Abstand zwischen zwei Kugelkalotten auf der Basisebene, darf an keiner Stelle geringer als 12 mm sein.

Bild 2 — Noppenprofil

Die Noppenreihen sind bevorzugt diagonal anzuordnen, d. h. unter 45° zur Außenkante, insbesondere bei Abzweige- und Aufmerksamkeitsfeldern. Bei Auffindestreifen zu Querungsstellen sollte die Anordnung der Noppen orthogonal erfolgen.

Pyramidenstümpfe, insbesondere wenn sie in Naturstein eingefräst werden, können orthogonal angeordnet sein. Der Abstand der Mittelpunkte kann bis zu 100 mm betragen, der Mindestabstand der Noppen darf 22 mm nicht unterschreiten.

ANMERKUNG Anders profilierte Bodenindikatoren und Materialien können zur Gefahrenanzeige eingesetzt werden, wenn sie im Vergleich mit Rippen und Noppen mindestens gleich gut wahrgenommen werden. Derartige Bodenindikatoren müssen sich zum umgebenden Belag und zu den Bodenindikatoren dieser Norm taktil und visuell eindeutig und auffällig unterscheiden.

4.3 Erkennbarkeit

4.3.1 Allgemeines

Voraussetzung für die Wirksamkeit einer Bodeninformation ist der hohe taktile, visuelle und möglichst auch akustische Kontrast zum angrenzenden Bodenbelag.

4.3.2 Taktile Erkennbarkeit

Bodenindikatoren müssen im Verhältnis zum angrenzenden planebenen und möglichst fugenlosen oder engfugigen Bodenbelag gut mit dem Langstock erkennbar sein und sollten darüber hinaus mit den Füßen ertastbar sein. Wenn die Ertastbarkeit nicht gegeben ist, z. B. bei Bodenindikatoren in Bodenbelägen aus fugenreichen oder gefasten Pflastersteinen, ist ein Begleistreifen (siehe 4.6) vorzugsweise auf beiden Seiten neben den Bodenindikatoren vorzusehen.

Beim Einsatz im Außenbereich erfolgt der Einbau der Bodenindikatoren mit ihrer Basis bündig zur Oberkante des Umgebungsbelages. Diese Einbauweise sichert die optimale taktile Erkennbarkeit und die Entwässerung der Bodenindikatoren.

Für Bodenindikatoren mit Einsatz im Innenbereich bzw. in Gebäuden kann der Anschluss an den Umgebungsbelag bündig zur Basis oder bei sehr glatten Bodenbelägen auch bündig zur Oberkante erfolgen.

Die taktile Erkennbarkeit kann verbessert werden durch Einsatz von Bodenindikatoren mit auffällig anderen elastischen oder akustischen Eigenschaften (anderes Material, anderer Aufbau).

ANMERKUNG Positive Strukturen wie Rippen oder Noppen, die aus dem Umgebungsbelag hervorstehen, werden leichter mit dem Langstock und den Füßen ertastet und besser identifiziert als eingefräste Strukturen.

4.3.3 Visuelle Erkennbarkeit

4.3.3.1 Leuchtdichtekontrast

Bodenindikatoren müssen auch bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen frei von Reflexionsblendung erkennbar sein.

Ist kein ausreichender Leuchtdichtekontrast zwischen Bodenindikatoren und dem angrenzenden Bodenbelag vorhanden, sind Begleistreifen (4.6) erforderlich, damit auch sehbehinderte Personen Bodenindikatoren zur Orientierung nutzen können. Der Leuchtdichtekontrast zwischen Bodenindikatoren und angrenzenden Belägen ist wie folgt festgelegt:

$$K = \frac{L_1 - L_2}{L_1 + L_2} \quad \text{Leuchtdichtekontrast nach Michelson} \quad (1)$$

Dabei ist

- K der Leuchtdichtekontrast;
- L_1 die Leuchtdichte des Bodenindikators;
- L_2 die Leuchtdichte des angrenzenden Bodenbelages.

Ein ausreichend großer Leuchtdichtekontrast liegt vor, wenn der absolute Wert des Leuchtdichtekontrastes nach DIN 32975, 4.2.2, größer als 0,4 ist.

Das hellere Material der Materialkombination Bodenindikator-Begleitsstreifen muss einen Reflexionsgrad von mindestens 0,5 aufweisen.

Der Leuchtdichtekontrast ist in mindestens 2 senkrecht zueinander stehenden Richtungen zu bestimmen, wobei bei Rippenstrukturen in Richtung der Rippen und senkrecht zu den Rippen zu messen ist. Der Betrag des ungünstigeren Leuchtdichtekontrastes muss größer als 0,4 sein.

Die Messvorschrift zur Bestimmung des Leuchtdichtekontrastes und des Reflexionsgrades ist in 4.3.3.3 beschrieben.

4.3.3.2 Bestimmung des Leuchtdichtekontrastes

Der Leuchtdichtekontrast ist zu bestimmen für diffuse Beleuchtung der Proben und Messung unter $\gamma = 45^\circ$ zur Probennormalen. Die Beleuchtungsstärken für die Probe 1 und Probe 2 müssen während der Messung gleich sein. Die Messflächen müssen bei profilierter Oberfläche die Struktur ausreichend erfassen und sollen jeweils mindestens $4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ groß sein. In Sonderfällen ist die Probenfläche größer zu wählen. Die Messungen sind für Normlichtart A oder D65 nach DIN 5033-7 durchzuführen. Die verwendete Normlichtart ist anzugeben.

Bei den Messungen ist DIN 5036-3 zu beachten.

Der Leuchtdichtekontrast kann bestimmt werden durch die direkte Messung von Leuchtdichten oder alternativ durch die Bestimmung von Reflexionsgraden.

4.3.3.3 Möglichkeiten zur Bestimmung des Kontrastes

4.3.3.3.1 Direkte Messung des Kontrastes durch Messung der Leuchtdichte

Es gilt:

$$K = \frac{L_{(\text{dif},45);1} - L_{(\text{dif},45);2}}{L_{(\text{dif},45);1} + L_{(\text{dif},45);2}} \quad (2)$$

Dabei ist

$L_{(\text{dif},45);1}$ die Leuchtdichte der Probe 1 für diffuse Beleuchtung und Messung $< 45^\circ$ zur Probennormalen;

$L_{(\text{dif},45);2}$ die Leuchtdichte der Probe 2 für diffuse Beleuchtung und Messung $< 45^\circ$ zur Probennormalen.

4.3.3.3.2 Bestimmung des Reflexionsgrades und des Kontrastes aus dem Reflexionsgrad

Der Leuchtdichtekontrast, K , kann auch aus den Reflexionsgraden $\rho_{(\text{dif},45)}$ der Proben 1 und 2 berechnet werden.

$$K = \frac{\rho_{(\text{dif},45);1} - \rho_{(\text{dif},45);2}}{\rho_{(\text{dif},45);1} + \rho_{(\text{dif},45);2}} \quad (3)$$

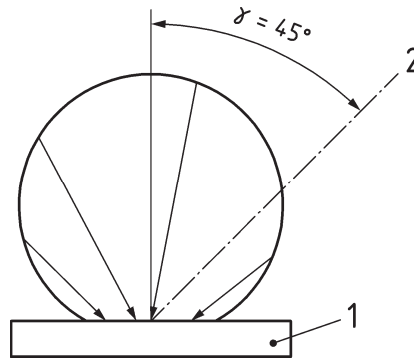
Dabei ist

$\rho_{(\text{dif},45);1}$ der Reflexionsgrad der Probe 1 für diffuse Beleuchtung und Beobachtungswinkel 45° ;

$\rho_{(\text{dif},45);2}$ der Reflexionsgrad der Probe 2 für diffuse Beleuchtung und Beobachtungswinkel 45° .

Bild 3 zeigt die Verhältnisse schematisch.

Der zu erwartende Kontrast unterschiedlicher Materialkombinationen kann bei Kenntnis der Einzelreflexionsgrade vorausberechnet werden, allerdings müssen die Reflexionsgrade der Einzelmaterialien unter den o. g. Messbedingungen gemessen worden sein. Es ist nicht zulässig, den Kontrast aus Reflexionsgraden, gemessen bei unterschiedlichen Messbedingungen, zu berechnen.



Legende

1 Probe

2 Messrichtung Leuchtdichte

γ Winkel zwischen der Probennormalen und der Messeinrichtung

Bild 3 — Einrichtung zur diffusen Beleuchtung der Probe

4.3.4 Beleuchtung

Um Kontraste gut wahrnehmen zu können, ist u. a. eine der Sehaufgabe angemessene Beleuchtung erforderlich. Ebenso wie eine zu geringe kann eine zu intensive Beleuchtung dazu führen, dass physikalisch gegebene Kontraste vom Auge nicht entsprechend aufgenommen werden können. Blendungen und spiegelnde Reflexionen sind zu vermeiden. Die Beleuchtung am Einsatzort ist dabei so auszulegen, dass bei Beachtung der vorherrschenden Wahrnehmungsbedingungen eine sichere Erkennbarkeit der Bodenindikatoren nach DIN 32975, 4.2.3, erreicht wird.

4.4 Werkstoffe

Bodenindikatoren müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen und gleichwertige Gebrauchseigenschaften wie die angrenzenden Bodenbeläge haben. Der jeweilige Werkstoff muss widerstandsfähig gegen Farb- und Helligkeitsveränderungen sowie gegen Witterungs- und Umwelteinflüsse im Sinne der jeweiligen Werkstoffnorm sein.

Die Oberflächenstruktur sollte reinigungsfreundlich gestaltet sein.

Für Bodenindikatoren ist die rutschhemmende Eigenschaft nach DIN 51130 zu bestimmen.

4.5 Verlegung von Bodenindikatoren

Aneinandergereihte Bodenindikatoren mit gleichem Profil sind so zu verlegen, dass das Profil sich über Plattengrenzen hinaus fortsetzt. Profilunterbrechungen zur Entwässerung dürfen nicht breiter als 2 cm sein.

4.6 Begleitstreifen

In einem rauen, fugenreichem oder kontrastarmen Umgebungsbelag werden Bodenindikatoren von blinden und sehbehinderten Menschen nicht wahrgenommen. Wenn der taktile und/oder visuelle Kontrast nicht ausreichend ist (siehe 4.3), müssen Begleitstreifen oder gegebenenfalls Begleitflächen zur Erreichung des notwendigen Kontrasts vorgesehen werden.

Begleitstreifen müssen eine planebene, engfugige Oberfläche aufweisen und fassenfrei sein. Dem Leitstreifen zugeordnete Begleitstreifen sind in der Regel beidseitig in einer Breite von mindestens 60 cm zu verlegen, damit Bodenindikatoren taktil gut erkannt werden können (Bild 4a).

Liegen Begleitstreifen quer zur Hauptgehrichtung (z. B. bei Auffindestreifen, Aufmerksamkeitsfeldern vor Treppen, Sperrfeldern vor partiellen Nullabsenkungen), muss der taktil kontrastierende Begleitstreifen mindestens 60 cm, vorzugsweise 90 cm tief sein (Bild 4b).

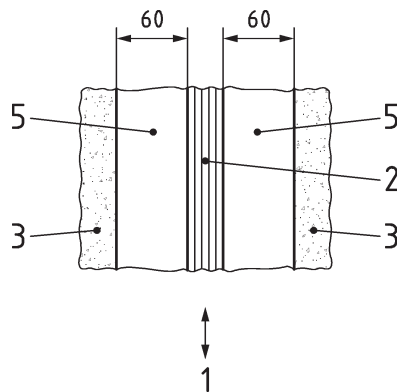
Bei schmalen Gehwegen und im Kreuzungsbereich sollte der gesamte Querungsbereich der Bodenindikatoren in eine Begleitfläche eingebettet werden.

Falls lediglich der visuelle Kontrast zu den Bodenindikatoren den Kontrastwert von $K = 0,4$ nach DIN 32975, 4.2.2, unterschreitet, ist ein in der Leuchtdichte und gegebenenfalls Farbe visuell kontrastierender Begleitstreifen in der Breite/Tiefe von 30 cm ausreichend (Bilder 4c, 4d).

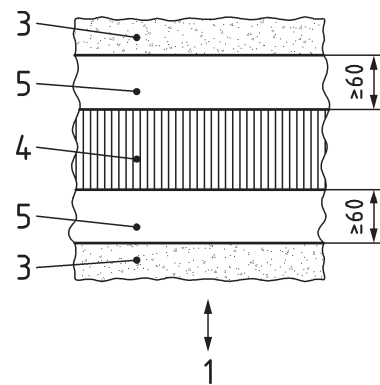
Wird auf Bahnsteigen ein Begleitstreifen nur einseitig angeordnet, ist er auf der dem Gleis abgewandten Seite des Leitstreifens vorzusehen.

Für die Rutschhemmung der Begleitstreifen gelten die gleichen Anforderungen wie für Bodenindikatoren.

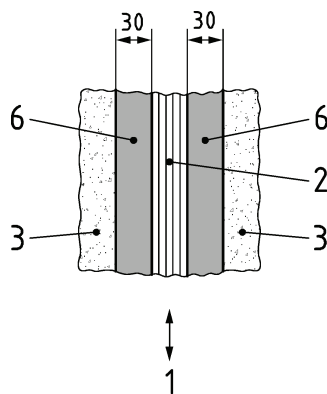
Maße in Zentimeter



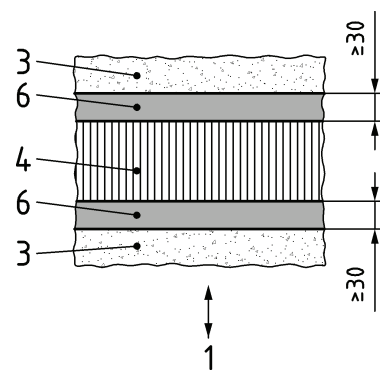
a) Begleitstreifen in Gehrichtung zur Herstellung eines taktilen Kontrastes



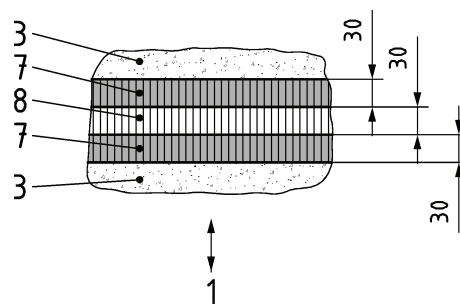
b) Begleitstreifen quer zur Gehrichtung zur Herstellung eines taktilen Kontrastes



c) Begleitstreifen quer zur Gehrichtung zur Herstellung eines visuellen Kontrastes



d) Begleitstreifen längs zur Gehrichtung zur Herstellung eines visuellen Kontrastes



e) Herstellung/Erzeugung eines visuellen Kontrasts in 90 cm breiten Auffindestreifen

Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Hauptgehrichtung | 5 taktiler Begleitstreifen für taktilen Kontrast |
| 2 Leitstreifen | 6 visueller Begleitstreifen für visuellen Kontrast |
| 3 Gehwegbelag | 7 kontrastierende Bodenindikatoren – dunkel |
| 4 Auffindestreifen (Rippen oder Noppen) | 8 kontrastierende Bodenindikatoren – hell |

Bild 4 — Begleitstreifen

5 Bodenindikatoren und Leitelemente im Verkehrsraum

5.1 Allgemeines

Damit blinde und sehbehinderte Menschen sich im öffentlichen Raum selbstständig bewegen können, benötigen sie eindeutige Orientierungspunkte und Leitelemente.

Bodenindikatoren dienen dabei der Leitung, Orientierung, Information und Warnung. Entsprechend der konkreten Einsatzsituation der Bodenindikatoren ist in der Regel eine dieser Funktionen vorherrschend. Leitsstreifen auf einem Bahnhof leiten z. B. blinde und sehbehinderte Menschen nicht nur in einem sicheren Abstand von der Bahnsteigkante, sondern sie warnen auch gleichzeitig vor der Gefahr des Absturzes. Aufmerksamkeitsfelder vor einem Hindernis warnen nicht nur vor diesem, sondern sie leiten bei geeigneter Verlegung blinde und sehbehinderte Menschen auch um dieses herum.

Bodenindikatoren sind daher stets nach der in der betreffenden Situation vorherrschenden Funktion auszuwählen.

Da die Anzahl der mit dem Langstock und den Füßen unterscheidbaren Bodenindikatorprofile sehr begrenzt ist, können durch Bodenindikatoren auch nur sehr wenige eindeutige Informationen vermittelt werden. Diese Norm hat sich die Aufgabe gestellt, durch die Kombination der Profile in einer bestimmten Verlegesystematik eindeutige Informationen zu geben, wodurch sich eine situationsspezifische Zuordnung und Interpretation von Bodenindikatoren ergibt. Auf diese Weise wird versucht, sichere Markierungen zu setzen und dabei die Informationsmöglichkeiten weitgehend auszuschöpfen, ohne blinde und sehbehinderte Menschen durch das nicht vollständige Erkennen oder das Verwechseln einer angezeigten Struktur in Gefahr zu bringen.

Rippen werden in erster Linie zur Orientierung und Leitung benutzt,

- a) um blinde und sehbehinderte Menschen entlang eines Weges zu leiten (5.2.1),
- b) um die Gehrichtung z. B. bei einer Querungsstelle anzuzeigen (5.3.1 bis 5.3.9),
- c) um im Gehbereich auf wichtige Ziele hinzuweisen z. B. Eingänge (5.2.2), Beginn oder Ende eines Blindenleitsystems (5.2.3.3), Einstiege in Verkehrsmittel (5.4.1, 5.4.4).

Noppen sind immer mit der Aufforderung zu erhöhter Aufmerksamkeit und zum Suchen verbunden. Die blinde oder sehbehinderte Person muss herausfinden, was mit diesen konkreten Bodenindikatoren an dieser Stelle angezeigt werden soll. Das können sein:

- a) Treppen (5.7.1), Hindernisse oder Gefährdungen (5.8);
- b) die Abgrenzung zu Flächen, die für die Wegeführung nicht relevant sind (5.5.3);
- c) in Kombination mit einem Rippenfeld die Anzeige von Querungsstellen über Fahrbahnen oder von Fahrzeugen genutzte Flächen (5.3);
- d) Entscheidungspunkte in einem Leitsystem z. B. um Ab- und Verzweigungen anzuzeigen (5.2.3.2).

Rippenfelder am Bordstein, parallel zum Bord, signalisieren, dass hier der Bord nicht überschritten werden darf. Entweder handelt es sich um ein Einstiegsfeld (5.4.1), oder aber ein Sperrfeld warnt vor einer partiellen Nullabsenkung zur Fahrbahn (5.3.3).

ANMERKUNG An der Nullabsenkung sind Noppen nicht geeignet, da sie für Rollator- und Rollstuhlnutzer an dieser für sie kritischen Stelle hinderlich sind.

Blinde und sehbehinderte Menschen brauchen in der Regel keine Bodenindikatoren, wenn

- a) der sichere Gehbereich von dem von Fahrzeugen befahrenen Bereich eindeutig taktil und visuell erkennbar abgegrenzt ist (5.9.2, 5.9.3),
- b) eine Orientierung und Wegeleitung mittels strukturierter Gehbahnen/Gehbereiche (5.9) ermöglicht wird, und
- c) Stellen oder Hindernisse, die gefährlich werden können, eindeutig abgegrenzt sind (5.9.10).

Da die genannten Anforderungen häufig nicht ausreichend erfüllt werden, sind Bodenindikatoren (z. B. Leitstreifen (5.2.1) oder komplexe Leitsysteme (5.2.3)) oder geeignete andere Orientierungs- und/oder Leitelemente (5.9) immer dann erforderlich, wenn

- a) Plätze, Straßen und große Gehbereiche für die Orientierung blinder und sehbehinderter Menschen zu weiträumig sind (z. B. Plätze, Fußwege > 8 m) und auf diesen Flächen taktil und visuell erkennbare Strukturen fehlen oder taktil und visuell kontrastarm gestaltet sind;
- b) in der ansonsten gut strukturierten Wegeführung Lücken auftreten, die mittels kurzer Leitstreifen oder sonstiger Leitelemente überbrückt werden müssen;
- c) Gehflächen und Verkehrsräume aus Sicherheitsgründen eindeutig abgegrenzt und strukturiert werden müssen (z. B. Bahnsteige: siehe 5.5);
- d) in Gehbahnen Niveauwechsel auftreten (5.7) sowie Hindernisse und Gefahrenstellen nicht ausreichend gesichert sind (5.8).

Des Weiteren sollten

- e) Zugänge zu Öffentlichen Verkehrsmitteln (Haltestellen, Bahnhöfe, siehe 5.2.2, 5.4, 5.6),
 - f) Eingänge zu wichtigen Gebäuden (Rathäuser, Gerichtsgebäude, Krankenhäuser, siehe 5.2.2, 6.3.2),
 - g) Querungsstellen über die Fahrbahnen und von Fahrzeugen befahrene Flächen (5.3),
- mittels Bodenindikatoren angezeigt werden.

Bodenindikatoren dürfen zur Sicherheit blinder und sehbehinderter Menschen nicht statt der Bordsteinkante zur alleinigen Abgrenzung von Gehwegen zur Fahrbahn und auf den Fahrbahnen selbst verlegt werden. Niveauwechsel zur Fahrbahn < 3 cm stellen für blinde und sehbehinderte Menschen immer eine Gefahr dar.

Die Effektivität von Bodenindikatoren kann erheblich erhöht werden durch deren Einbeziehung in ein möglichst lückenloses Wegeleitsystem für blinde und sehbehinderte Menschen, zu dem auch akustisch-taktile Lichtsignalanlagen nach DIN 32981, Handlaufbeschriftungen, taktile Pläne u. a. gehören.

5.2 Orientierung in Fußgängerbereichen und Mischverkehrsflächen

5.2.1 Leitstreifen

Leitstreifen haben eine Mindestbreite von 30 cm. Sie können auf Gehflächen als Orientierungshilfe in komplexen Verkehrssituationen, wie z. B. auf großen Plätzen und zur Verbindung von Verkehrsanlagen eingesetzt werden. Leitstreifen sollten dabei einen Mindestabstand von 60 cm zum Trennstreifen (siehe 5.8.1) oder zur fahrbahnseitigen Gehwegbegrenzung haben. Leitstreifen können auch eingesetzt werden, um an Hindernissen und Gefahrenstellen vorbeizuführen.

Leitstreifen sind möglichst geradlinig ohne Knick oder Verschwenkung in einem Abstand von mindestens 60 cm an fest installierten Einrichtungsgegenständen vorbei zu führen. Über dem Leitstreifen einschließlich des beidseitigen Abstandsbereiches von 60 cm ist durchgehend eine lichte Höhe von mindestens 2,30 m einzuhalten.

Bei Straßenmöbeln wie Fahrradständern oder Sitzbänken ist ein Abstand von mindestens 1,20 m einzuhalten, um die Nutzung zu berücksichtigen. Bei Sitzbänken auf Bahnsteigen und Haltestellen (5.4 und 5.5) kann hiervon abgewichen werden.

5.2.2 Auffindestreifen mit Rippenstruktur für allgemeine Ziele

Auffindestreifen mit Rippenstruktur in Hauptgehrichtung werden über die gesamte Breite der Gehbahn bzw. des Gehweges verlegt und sind mindestens 60 cm, vorzugsweise 90 cm tief (Bild 5). Sie weisen auf wichtige Ziele hin z. B. auf:

- a) seitlich gelegene Haltestellen von Bussen und Straßenbahnen,
- b) Beginn und Ende eines Blindenleitsystems.