

Ersetzt:

Ausgabe: 202X-XX

VSS 640 853:2007-02

# Markierungen

## Unterflurleuchten

Stand 16.04.2025

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.  
Vernehmlassungsentwurf Mai 2025**

Für diese Norm ist die Normierungs- und Forschungskommission (NFK) 5.2 Signale, Markierungen, Leiteinrichtungen, temporäre Signalisation des VSS zuständig.

Ref.-Nr.:  
VSS 40 853:202X-XX deUrheberrechte:  
REGnorm, Nationales Register zur  
Veröffentlichung von Normen,  
Standards und weiterer RegulierungenAnzahl Seiten:  
13Gültig ab:  
202X-XX-XXHerausgeber:  
Schweizerischer Verband der  
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS

© REGnorm

**Bearbeitung**

VSS-Normierungs- und Forschungskommission  
NFK 5.2 Signale, Markierungen, Leiteinrichtungen,  
temporäre Signalisation

**Liste der beteiligten Mitglieder**

Bischof Ivo, Bern, Behörden  
Dähler Andreas, Pratteln, Normenanwender  
Hüssy Roland, Oberglatt, Normenanwender  
Keller Michael, Büren an der Aare, Normenanwender  
Leu Heinz, Bern, Nichtstaatliche Organisation  
Nussbaumer Michael, Bern, Normenanwender  
Stalder Hugo, Zürich, Behörden  
Thomann Stefan, Zürich, Behörden  
Wicki Patrick, Aarau, Behörden

Diese Norm wurde gemäss dem aktuellen Wissensstand  
in den Bereichen der Sicherheit und der Nachhaltigkeit  
erarbeitet.

**Genehmigung**

VSS-Fachkommission  
FK 5 Betrieb

**Publikation**

Monat 202X

**Haftungsausschluss**

Für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden  
Publikation entstehen können, wird keine Haftung  
übernommen.

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.  
Vernehmlassungsentwurf Mai 2025**

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		Seite
<b>A</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
1	<i>Geltungsbereich</i>	4
2	<i>Gegenstand</i>	4
3	<i>Zweck</i>	4
4	<i>Rechtsgrundlagen</i>	4
<b>B</b>	<b>Begriffe</b>	<b>4</b>
5	<i>Allgemeine Begriffe</i>	4
	5.1 <i>Unterflurleuchten</i>	4
	5.2 <i>Lichtstrom</i>	4
	5.3 <i>Lichtstärke</i>	4
	5.4 <i>Leuchtdichte</i>	4
	5.5 <i>Dimmung</i>	4
	5.6 <i>Lichtaustrittswinkel</i>	4
	5.7 <i>Leuchtdiode</i>	5
	5.8 <i>Mittelstreifenüberfahrten</i>	5
<b>C</b>	<b>Ausgestaltung</b>	<b>5</b>
6	<i>Aufbau</i>	5
7	<i>Mechanische Beschaffenheit</i>	5
	7.1 <i>Überhöhung zur Fahrbahnoberfläche</i>	5
	7.2 <i>Durchmesser der Unterflurleuchten</i>	5
	7.3 <i>Einbau, Verankerung, Ausbau</i>	5
	7.4 <i>Material</i>	5
	7.5 <i>Kennzeichnung der Hauptausstrahlrichtung</i>	5
8	<i>Lichttechnische Beschaffenheit</i>	6
	8.1 <i>Lichtfarbe</i>	6
	8.2 <i>Lichtstärke</i>	6
	8.3 <i>Lichtaustritt</i>	6
	8.3.1 <i>Vertikaler Lichtaustrittswinkel</i>	6
	8.3.2 <i>Horizontaler Lichtaustrittswinkel</i>	7
	8.4 <i>Art der Lichtquelle</i>	7
	8.5 <i>Blenden, Dimmen</i>	7
<b>D</b>	<b>Geometrische Anordnung</b>	<b>7</b>
9	<i>Grundsatz der visuellen Orientierung im Strassenverkehr</i>	7
10	<i>Beginn und Ende</i>	8
11	<i>Horizontale Linienführung</i>	8
12	<i>Abstände zwischen den Unterflurleuchten</i>	8
13	<i>Einstreifige Mittelstreifenüberfahrten</i>	8
14	<i>Fahrbahnbreiten</i>	9
15	<i>Zweistreifige Mittelstreifenüberfahrten</i>	9
16	<i>Ausrichtung</i>	10
<b>E</b>	<b>Wartung und Betrieb</b>	<b>11</b>
17	<i>Wartung</i>	11
18	<i>Ausfallsicherheit</i>	11
19	<i>Überwachung</i>	11
20	<i>Kontrolle</i>	11
<b>F</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>	<b>12</b>
21	<i>Einstreifige Mittelstreifenüberfahrten</i>	12
22	<i>Zweistreifige Mittelstreifenüberfahrten</i>	12
<b>G</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>13</b>

## A Allgemeines

### 1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt beim Einsatz von Unterflurleuchten für Mittelstreifenüberfahrten namentlich vor und nach Tunnels auf Autobahnen und Autostrassen. Ausnahmsweise können Unterflurleuchten auch für andere temporäre Verkehrsführungen eingesetzt werden.

### 2 Gegenstand

Die Norm legt die Ausgestaltung und die geometrische Anordnung beim Einsatz von Unterflurleuchten zur Verkehrsführung fest und zeigt Anwendungsbeispiele.

### 3 Zweck

Mit klar definierten, einheitlichen Unterflurleuchten zur Markierung von Mittelstreifenüberfahrten auf Autobahnen und Autostrassen soll der Verkehrsfluss verbessert sowie die Verkehrssicherheit erhöht werden. Unterflurleuchten unterstützen die abweichende Linienführung, welche durch andere Verkehrslenkungssysteme, insbesondere die Fahrstreifen-Lichtsignal-Systeme gemäss VSS 40 802 «Verkehrsbeeinflussung; Fahrstreifen-Lichtsignal-System (FLS)» [3] vorgegeben wird. Die Unterflurleuchten in Betrieb gelten als eine temporäre Markierung (siehe VSS 40 885 «Signalisation von Baustellen kurzer Dauer auf Autobahnen und Autostrassen» [5]) und heben gemäss Signalisationsverordnung (SSV) [7] die weisse Markierung (siehe VSS 40 850 «Markierungen; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche» [4]) auf.

### 4 Rechtsgrundlagen

Als Rechtsgrundlage dient die Signalisationsverordnung (SSV) [7].

## B Begriffe

### 5 Allgemeine Begriffe

#### 5.1 Unterflurleuchten

Unterflurleuchten sind in der Fahrbahn eingebaute, aktiv leuchtende Lichtpunkte, die in Betrieb den Fahrzeuglenker führen.

#### 5.2 Lichtstrom

Der Lichtstrom ist die von einer Lichtquelle ausgehende Strahlung, bewertet nach der spektralen Empfindlichkeit des Auges. Er wird in Lumen [lm] angegeben.

#### 5.3 Lichtstärke

Die Lichtstärke ist der Quotient aus dem in eine Richtung ausgesandten Lichtstrom und dem durchstrahlten Raumwinkel. Sie bewertet das Licht, das in eine bestimmte Richtung abgestrahlt wird. Die Einheit ist Candela [cd].

#### 5.4 Leuchtdichte

Die Leuchtdichte ist der Quotient aus der Lichtstärke einer leuchtenden Fläche und der Flächengrösse. Sie ist ein Mass für die Helligkeit und wird in Candela pro Quadratmeter [ $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$ ] angegeben.

#### 5.5 Dimmung

Mit dem Dimmen wird die Helligkeit geregelt.

#### 5.6 Lichtaustrittswinkel

Der Lichtaustrittswinkel ist ein Raumwinkel, aus welchem die Lichtquelle für einen aussenstehenden Beobachter sichtbar ist.

## 5.7 Leuchtdiode

Die Abkürzung für Leuchtdioden lautet LED (Light Emitting Diodes). In einer Diode wird Energie durch eine Reaktion von Elektronen freigesetzt, welche als Lichtstrahlung ausgesendet wird.

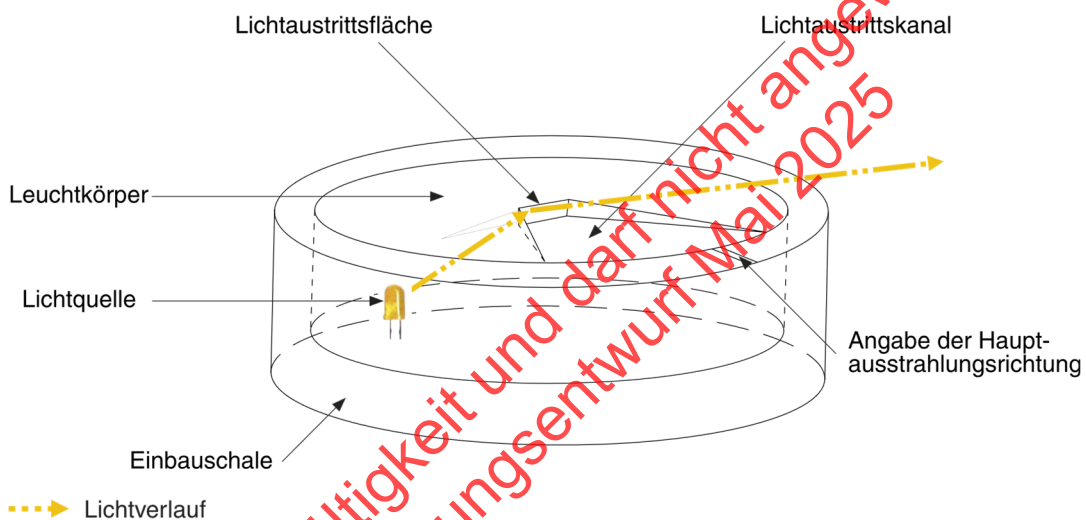
## 5.8 Mittelstreifenüberfahrten

Die Begriffe im Zusammenhang mit den Mittelstreifenüberfahrten sind in der VSS 40 135 «Linienführung; Mittelstreifenüberfahrten» [1] festgelegt.

## C Ausgestaltung

### 6 Aufbau

Die Abbildung 1 zeigt einen Aufbau einer punktförmigen Unterflurleuchte.



**Abb. 1**  
Aufbau (Schemaskizze)

## 7 Mechanische Beschaffenheit

### 7.1 Überhöhung zur Fahrbahnoberfläche

Aus Verkehrssicherheitsgründen, und damit die Unterflurleuchten beim Winterdienst nicht beschädigt werden, dürfen diese nicht mehr als 4 mm über der Fahrbahnoberfläche vorstehen.

### 7.2 Durchmesser der Unterflurleuchten

Der Durchmesser einer Unterflurleuchte an der Fahrbahnoberfläche muss aus Sicherheitsgründen zugunsten von Motorradfahrenden so klein wie möglich sein. Er darf nicht grösser als 300 mm sein.

### 7.3 Einbau, Verankerung, Ausbau

Die Verankerung der Leuchten muss derart erfolgen, dass die optische Ausrichtung der Lichtquelle durch den steten Raddruck auf die Fahrbahnoberfläche nicht verändert wird. Der Leuchtkörper ist so zu konstruieren, dass er mit geringem Aufwand ausbaubar ist.

### 7.4 Material

Die Einbauschale sowie die Abdeckung der Lichtquelle müssen derart konstruiert sein, dass sie beim Überrollen durch schwere Motofahrzeuge oder Spezialfahrzeuge nicht beschädigt werden. Aus Sicherheitsgründen muss die Oberfläche der Unterflurleuchte matt und möglichst griffig sein.

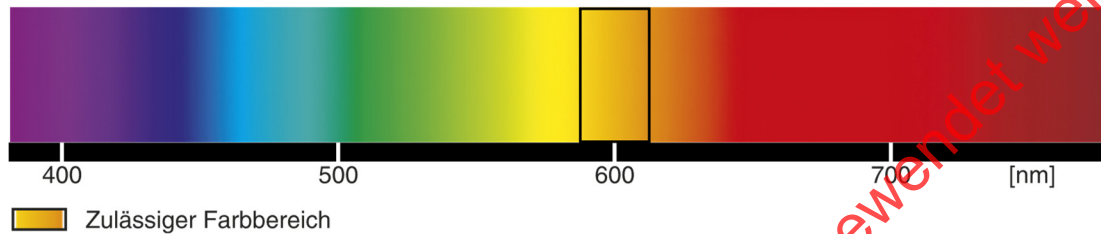
### 7.5 Kennzeichnung der Hauptausstrahlrichtung

Die Hauptausstrahlrichtung muss auf der Einbauschale so gekennzeichnet sein, dass beim Versetzen der Einbauschale die korrekte Ausrichtung vorgenommen werden kann.

## 8 Lichttechnische Beschaffenheit

### 8.1 Lichtfarbe

Die Farbe der Unterflurleuchten muss amber bis gelb-orange sein (analog der temporären Markierung). Die Wellenlänge des austretenden Lichts soll zwischen 590...610 nm betragen. In der Abbildung 2 ist der zulässige Farbbereich schwarz umrandet.



**Abb. 2**  
Lichtfarbe

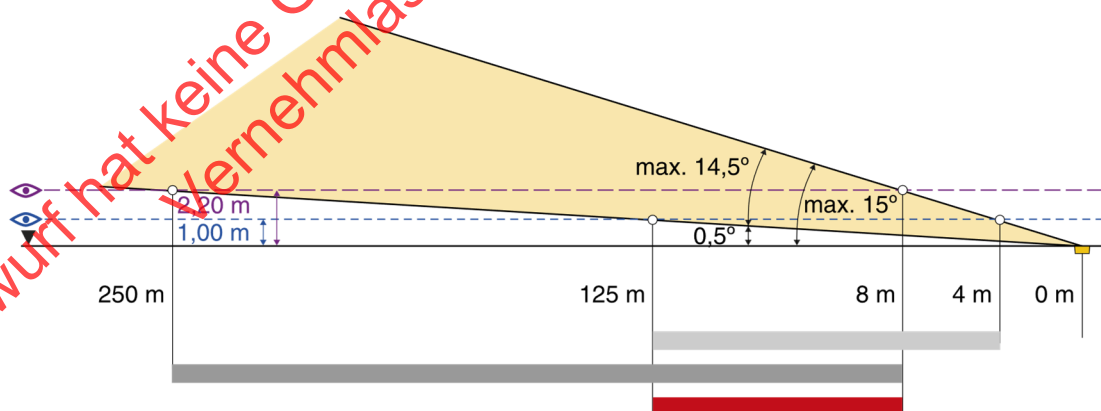
### 8.2 Lichtstärke









Die Lichtstärke wird im Lichtaustrittskanal gemessen. Die Lichtstärke muss in der dunkelgelben Fläche der Abbildung 4 mehr als 100 cd betragen.

### 8.3 Lichtaustritt

#### 8.3.1 Vertikaler Lichtaustrittswinkel

Das Licht der Unterflurleuchte muss aus der Normalaugenhöhe von 1,00 m gemäss VSS 40 273 «Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene (ohne Kreisel)» [2] für die Personenwagenlenker auf eine Distanz von 115...15 m und für die Lastwagenlenker mit der Augenhöhe von 2,20 m auf eine Distanz von 250...30 m sichtbar sein. Der vertikale Hauptausstrahlungswinkel muss zwischen 0,5...15° betragen. Die Abbildung 3 zeigt den vertikalen Lichtaustrittswinkel und die Verhältnisse für die Fahrzeuglenker beim Einfahren eines Fahrzeugs in den Lichtkegel.

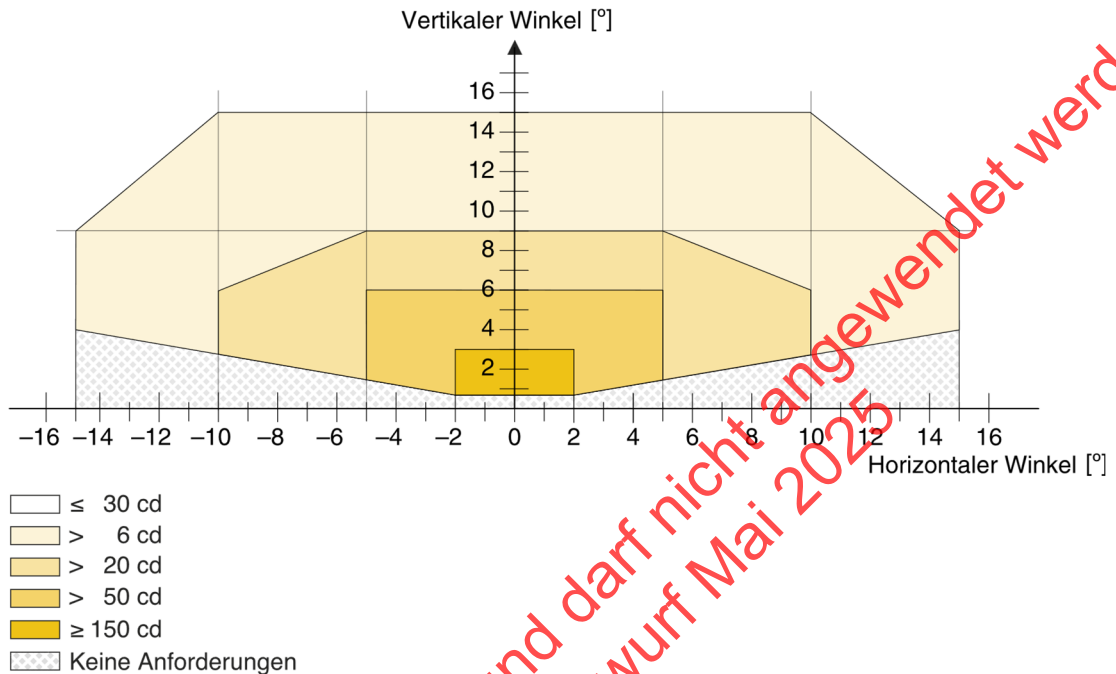


-  Vertikaler Hauptausstrahlungswinkel
-  Fahrbahnoberfläche
-  Unterflurleuchte
-  Augenhöhe der Lastwagenlenker
-  Augenhöhe der Personenwagenlenker
-  Sichtweite für Personenwagenlenker
-  Sichtweite für Lastwagenlenker
-  Sichtweite für Personenwagen- und Lastwagenlenker

**Abb. 3**  
Vertikaler Lichtaustrittswinkel (Schema)

### 8.3.2 Horizontaler Lichtaustrittswinkel

Der horizontale Lichtaustrittswinkel muss sich gemäss den «Anforderungen an Markierungsleuchtknöpfe (MLK)» [8] symmetrisch zur Hauptausstrahlungsrichtung nach rechts und nach links erstrecken. Die Lichtstärke muss kontinuierlich gegen aussen abnehmen. Die Abbildung 4 zeigt den horizontalen und den vertikalen Lichtaustrittswinkel sowie die dazugehörigen minimalen Lichtstärken.



**Abb. 4**

Horizontaler und vertikaler Lichtaustrittswinkel sowie die zugehörigen minimalen Lichtstärken (Schema)

### 8.4 Art der Lichtquelle

Die Lichtquelle ist eine LED. Es eignet sich eine Leuchte, welche mit hoher Zuverlässigkeit nach längerem Nichtgebrauch wieder funktioniert. Die Lichtquelle muss gegenüber hohen Temperaturschwankungen (-30...+70 °C) resistent sein.

### 8.5 Blenden, Dimmen

Die Leuchten müssen über eine Steuerung dimmbar sein, damit zu jeder Tages- und Nachtzeit und bei verschiedenen Witterungsverhältnissen eine gute Wahrnehmung der Unterflurleuchten gewährleistet werden kann. Um die Dimmung optimal einstellen zu können, kann der L20-Wert der Tunnelsteuerung als Referenz übernommen werden (VSS 40 551 «Öffentliche Beleuchtung in Strassentunneln, Galerien und Unterführungen; Grundnorm» [6]).

## D Geometrische Anordnung

### 9 Grundsatz der visuellen Orientierung im Strassenverkehr

Gemäss der Studie «Visuelle Orientierung im Strassenverkehr» [9] ist für das korrekte Befahren einer Kurve die Erkennbarkeit des Innenrands von entscheidender Bedeutung. Da beim Befahren einer Mittelstreifenüberfahrt der gleiche Vorgang abläuft wie bei einer Kurvenfahrt, ist darauf zu achten, dass im Zufahrtbereich möglichst viele Unterflurleuchten des Innenrands des Einleitungsbogens sichtbar sind. Sie zeigen dem Fahrzeuglenker den Beginn der Mittelstreifenüberfahrt an und geben ihm die nötigen Informationen über deren Verlauf (Grösse des Einleitungsbogens). Aus den gleichen Gründen ist es wichtig, dass auch möglichst viele Unterflurleuchten des Innenrands des Ausleitungsbogens frühzeitig erkennbar sind.

10 *Beginn und Ende*

Die Anordnung der Unterflurleuchten muss mindestens 55 m vor der Mittelstreifenüberfahrt beginnen. Das Ende der Unterflurleuchten nach der Rückführung des Verkehrs muss von Fall zu Fall je nach Situation festgelegt werden.

11 *Horizontale Linienführung*

Die geometrische Ausgestaltung der Mittelstreifenüberfahrten ist gemäss VSS 40 135 [1] auszuführen.

12 *Abstände zwischen den Unterflurleuchten*

Damit die Unterflurleuchten eine kontinuierliche optische Führung für die Fahrzeuglenker ergeben, sind die Abstände zwischen den einzelnen Leuchten je nach Lage (Zufahrtsbereich, Überfahrtsbereich, Ausfahrtsbereich) zu wählen. Die Abstände beziehen sich auf die Achse des überleitenden Fahrstreifens.

Zufahrtsbereich	etwa 15 m
Überfahrtsbereich	6...10 m
Ausfahrtsbereich	etwa 15 m

Der Abstand zwischen den Unterflurleuchten im Ein- und Ausleitungsbogen des Überfahrtsbereichs der Mittelstreifenüberfahrt richtet sich nach den Radien  $R$  dieser Bögen. Es sind für die verschiedenen Radien folgende Abstände zu wählen.

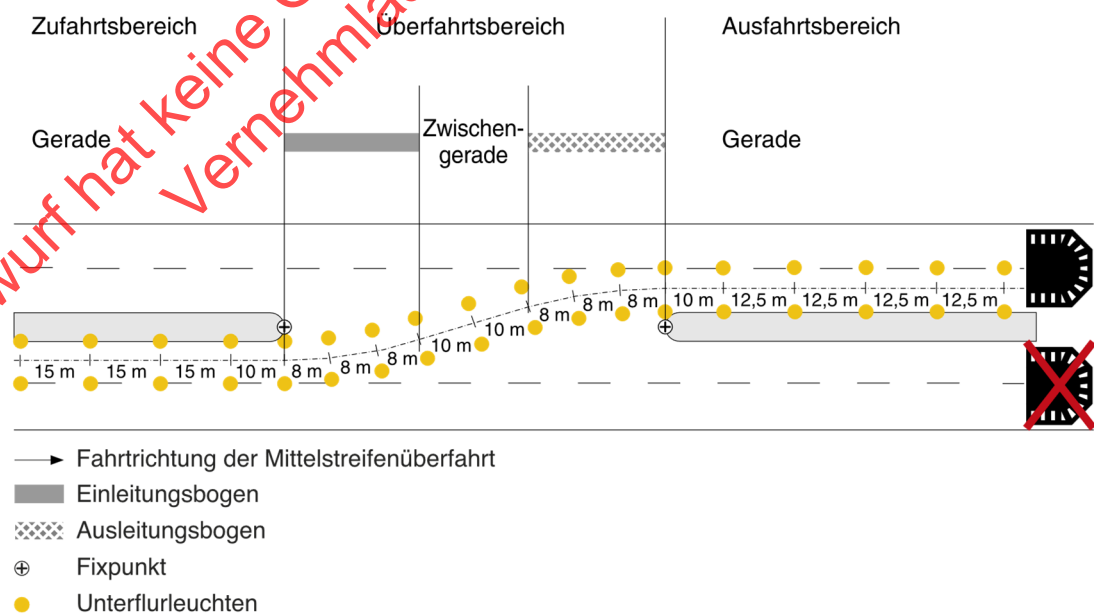
$R < 240$ m	Abstand etwa	6 m
$240$ m $< R < 400$ m	Abstand etwa	8 m
$R > 400$ m	Abstand etwa	10 m

Unmittelbar vor und nach dem Einleitungs- resp. Ausleitungsbogen ist je ein Abstand von etwa 10 m zwischen den Unterflurleuchten zu wählen.

Wenn im Tunnel eine optische Leiteinrichtung auf dem Bankett vorhanden ist, sollen die Unterflurleuchten in Bezug auf die Distanz kontinuierlich an die Distanz der optischen Leiteinrichtung auf dem Tunnelbankett angepasst werden.

13 *Einstreifige Mittelstreifenüberfahrten*

Die Abbildung 5 gibt Aufschluss über die Platzierung der Unterflurleuchten bei einer einstreifigen Mittelstreifenüberfahrt (Überleitung) in einer Geraden. Die Abbildungen 8 und 9 zeigen Beispiele von einstreifigen Mittelstreifenüberfahrten nachts und bei Dämmerung.

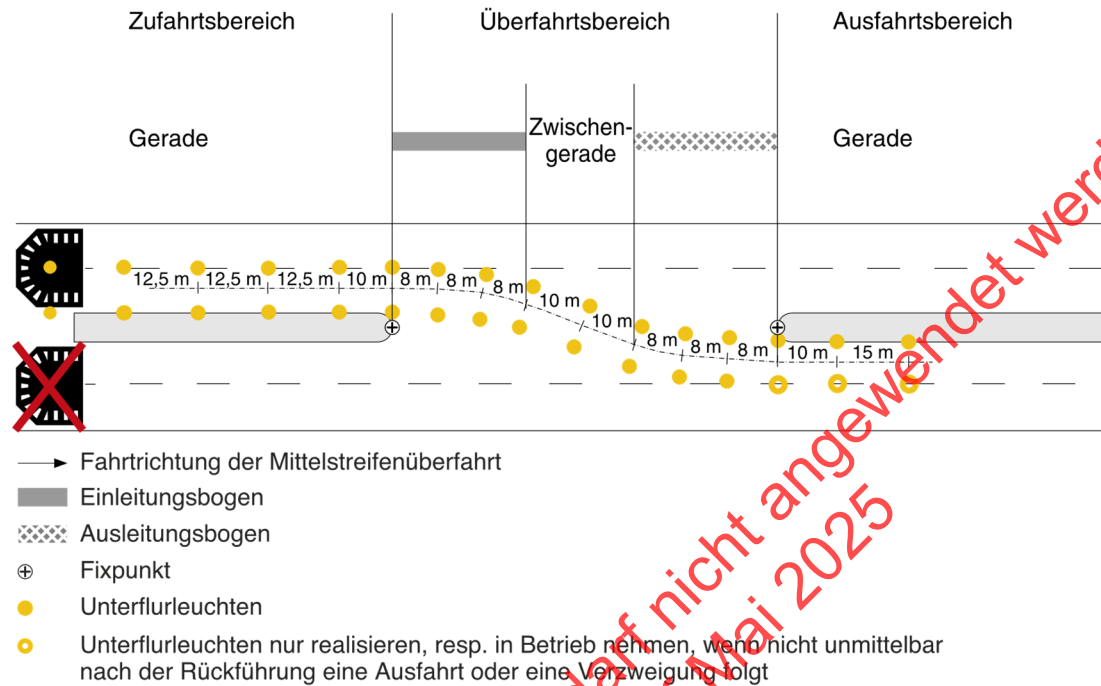


**Abb. 5**

Abstände zwischen den Unterflurleuchten, Überleitung (Prinzipische Skizze)



Bei der Rückführung werden die Unterflurleuchten analog zur Überleitung angeordnet.  
Die Abbildung 6 zeigt die Anordnung der Unterflurleuchten bei einer Rückführung



**Abb. 6**

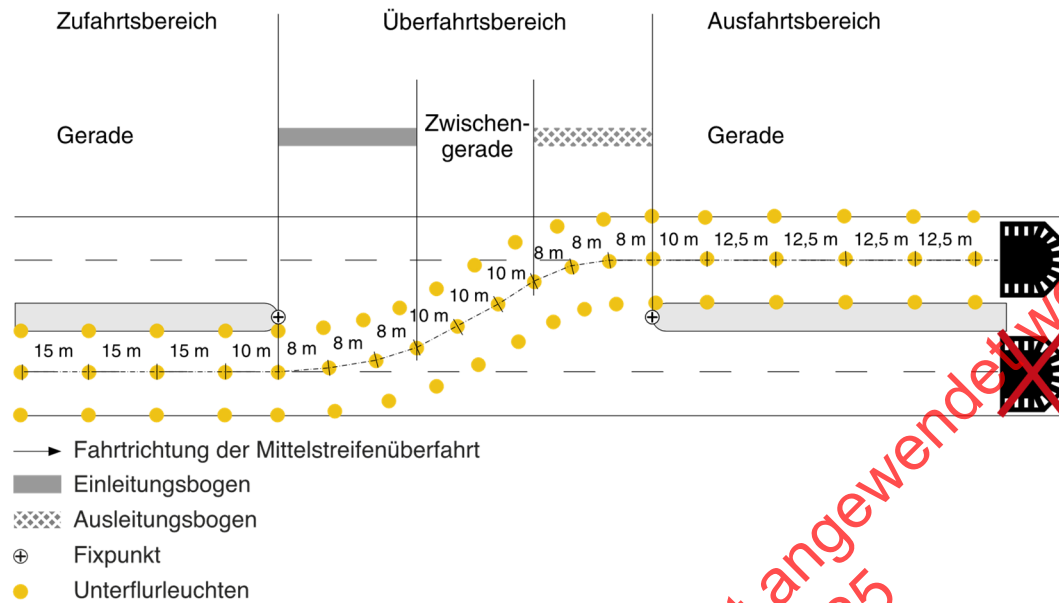
Abstände zwischen den Unterflurleuchten, Rückführung (Prinzipskizze)

#### 14 *Fahrbahnbreiten*

Die Breite des Fahrstreifens der Mittelstreifenüberfahrt ändert sich vom Zufahrtsbereich zum Überfahrtsbereich nicht. Im Ausfahrtsbereich werden die reduzierten Werte gemäss VSS 40 135 [1] angewendet. Können die Radien gemäss VSS 40 135 [1] nicht eingehalten werden, muss die Fahrstreifenbreite im Überfahrtsbereich entsprechend verbreitert werden. Die Unterflurleuchten müssen im Zufahrts- und Ausfahrtsbereich auf der Markierung oder innerhalb des Fahrstreifens neben der Markierung platziert werden.

#### 15 *Zweistreifige Mittelstreifenüberfahrten*

Bei zweistreifigen Mittelstreifenüberfahrten sollen Unterflurleuchten gemäss Abbildung 7 versetzt werden. Die Abbildungen 10 und 11 zeigen Beispiele von zweistreifigen Mittelstreifenüberfahrten im Richtungsverkehr bei Tageslicht und bei Dämmerung.

**Abb. 7**

Anordnung der Unterflurleuchten bei einer zweistreifigen Mittelstreifenüberfahrt (Prinzipiskizze)

16

**Ausrichtung**

Die Unterflurleuchten müssen infolge des begrenzten Lichtaustrittswinkels auf den jeweiligen Verlauf der Mittelstreifenüberfahrt ausgerichtet werden. Die Tabelle 1 enthält die Ausrichtdistanzen (Abstand des Fahrzeuglenkers zur Unterflurleuchte) und gibt Anhaltspunkte für die Projektierung.

Zusätzlich müssen insbesondere die folgenden geometrischen Begebenheiten berücksichtigt werden

- Querneigungen
- Kuppen, Wannen
- seitliche Hindernisse

Ausrichtdistanzen (Abstand des Fahrzeuglenkers zur Unterflurleuchte)				
Radius	R [m]	> 240 m	120...240 m	
Mittelstreifenbreite	[m]	Beliebig	≤ 4 m	> 4 m
Zufahrtsbereich				
Gerade	[m]	70	60...70	
Überfahrtsbereich				
Einleitungsbogen				
Innenradius	[m]	50...70	40...60	30...60
Aussenradius	[m]	70	60...70	40...70
Zwischengerade	[m]	50...70	40...60	25...40
Ausleitungsbogen				
Innenradius	[m]	50...70	30...40	25...30
Aussenradius	[m]	70	30...40	30...40
Ausfahrtsbereich innen				
Gerade	[m]	70	40...70	
Ausfahrtsbereich aussen				
Gerade	[m]	70	30...50	

**Tab. 1**  
Ausrichtdistanzen (Abstand des Fahrzeuglenkers zur Unterflurleuchte)

## E **Wartung und Betrieb**

### 17 *Wartung*

Im Rahmen der Wartung ist dafür zu sorgen, dass die Lichtaustrittsfläche und der Lichtaustrittskanal gereinigt werden. Leuchtkörper und Einbauschaalen müssen auswechselbar sein.

### 18 *Ausfallsicherheit*

Wenn die Unterflurleuchten eine kontinuierliche optische Linienführung nicht mehr gewährleisten, sind unverzüglich Massnahmen zu ergreifen.

### 19 *Überwachung*

Das System der Unterflurleuchten soll über die Tunnelzentrale überwacht werden können, damit bei Störungen sofort interveniert werden kann.

### 20 *Kontrolle*

Die Funktionstüchtigkeit des Systems ist gemäss Wartungsplan zu kontrollieren.

**F Anwendungsbeispiele****21 Einstreifige Mittelstreifenüberfahrten**

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen Beispiele von einstreifigen Mittelstreifenüberfahrten nachts und bei Dämmerung.



**Abb. 8**  
Einstreifige Überleitung nachts



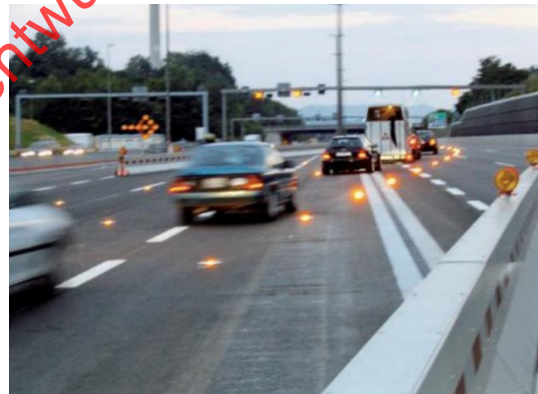
**Abb. 9**  
Einstreifige Überleitung bei Dämmerung

**22 Zweistreifige Mittelstreifenüberfahrten**

Die Abbildungen 10 und 11 zeigen Beispiele von zweistreifigen Mittelstreifenüberfahrten im Richtungsverkehr bei Tageslicht und bei Dämmerung.



**Abb. 10**  
Zweistreifige Überleitung mit Richtungsverkehr bei Tageslicht



**Abb. 11**  
Zweistreifige Rückführung im Richtungsverkehr bei Dämmerung

**G Literaturverzeichnis**

- [1] VSS 40 135 Linienführung; Mittelstreifenüberfahrten
- [2] VSS 40 273 Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene (ohne Kreisel)
- [3] VSS 40 802 Verkehrsbeeinflussung; Fahrstreifen-Lichtsignal-System (FLS)
- [4] VSS 40 850 Markierungen; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche
- [5] VSS 40 885 Signalisation von Baustellen kurzer Dauer auf Autobahnen und Autostrassen  
Anhang
- [6] VSS 40 551 Öffentliche Beleuchtung in Strassentunneln, Galerien und Unterführungen;  
Grundnorm
- [7] SR 741.21 Signalisationsverordnung (SSV)
- [8] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen BMVBW;  
Anforderungen an Markierungsleuchtknöpfe (MLK). Bonn, 2001
- [9] Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU;  
Visuelle Orientierung im Strassenverkehr: eine empirische Untersuchung zur Theorie des visuellen Abtastens, BFU Report Nr. 34. Bern, 1998

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.  
Vernehmlassungsentwurf Mai 2025**