
Leitfaden

Handlungsempfehlungen für die Beleuchtung von Radverkehrsanlagen

Fachveröffentlichung der
Bundesanstalt für
Straßen- und Verkehrswesen

Leitfaden

Handlungsempfehlungen für die Beleuchtung von Radverkehrsanlagen

von

Frithjof Hansen, Heike Schumacher, Stephan Völker
Technische Universität Berlin, Fachgebiet Lichttechnik

Impressum

Fachveröffentlichung zu Forschungsprojekt: 82.0761
Entwicklung von Straßenbeleuchtungskonzepten mittels LED-Technik zur Verbesserung der visuellen Wahrnehmung von Radfahrern

Fachbetreuung:
Andreas Walking

Referat:
Umweltschutz, Immissionen

Herausgeber:
Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0

Bergisch Gladbach, April 2026

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben. Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Handlungsempfehlungen für die Beleuchtung von Radverkehrsanlagen

Die folgenden Handlungsempfehlungen für die ortsfeste Beleuchtung von Verkehrsanlagen, die von Radfahrenden genutzt werden dürfen, wurden im Rahmen des Forschungsprojektes 82.0761 der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) erarbeitet. Die Anwendung der Empfehlungen führt zu einem Beleuchtungskonzept, welches eine höhere Sichtbarkeit von Radfahrenden ermöglicht.

Das nachfolgend vorgestellte Konzept bezieht sich auf Konfliktzonen, da dort die höhere Sichtbarkeit von Radfahrenden von besonderer Relevanz ist. Die Einstufung als Konfliktzone unterliegt dabei dem Planenden; nicht nur die beiden nachfolgend vorgestellten Bereiche können als Konfliktzonen bewertet werden, sondern auch spezielle Situationen im Parallelverkehr. Wichtig ist es, den häufig genutzten pauschalisierten Ansatz der durchgängigen Anwendung einer Beleuchtungsklasse zu durchbrechen.

Da in der Praxis viele zu beleuchtende Bereiche als Konfliktzonen einzustufen sind, ist die praktische Umsetzung des neuen Parameterkonzepts aufwändig und erfordert entsprechende Ressourcen für Planung und Umsetzung.

Generelle Hinweise

Eine Beleuchtungsplanung sollte immer ganzheitlich erfolgen, das heißt, auch die Ausgestaltung der Radverkehrsanlagen sowie die bereits vorhandene Beleuchtung berücksichtigen. Zunächst sollte eine Bedarfsanalyse durchgeführt und nachfolgend ein Beleuchtungskonzept erstellt werden. Sodann sind Streckenführungen festzulegen. Hierzu kann die ERA (Empfehlungen für Radverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.) herangezogen werden.

Folgende Führungsformen des Radverkehrs können umgesetzt werden:

- Mischverkehr: Fahrräder nutzen die Fahrbahn ohne Trennung, Markierung oder gesonderte Führung mit.
- Schutzstreifen: Fahrräder nutzen einen, in der Regel 1,50 m breiten Schutzstreifen, der Teil der Fahrbahn und durch Leitlinien markiert ist.
- Radfahrstreifen: Fahrräder nutzen einen 1,85 m breiten von der Fahrbahn abgetrennten Sonderfahrstreifen, der vom Kraftfahrzeugverkehr nur zum Abbiegen oder Erreichen von Parkplätzen genutzt werden darf und von anderen Verkehrsteilnehmenden gar nicht.
- Radweg: Fahrräder nutzen einen, in der Regel 1,60 m–2,00 m breiten, baulich angelegten Radweg im Seitenraum, der durch Borde, Park- oder Grünstreifen von der Fahrbahn und vom Gehweg abgetrennt ist.
- Gemeinsamer Geh- und Radweg: Fahrräder nutzen gemeinsam mit Fußgängern einen von der Fahrbahn abgetrennten Weg.

Grundsätzlich gibt es zwei relevante Szenarien:

→ **Von der Fahrbahn separierte Radwege**

Radwege in baulicher/räumlicher Trennung zu anderen Verkehrsströmen werden in der Norm im Regelfall als P-Klasse angesehen und sind nach den hierfür definierten Anforderungen der DIN (EN) 13201 zu beleuchten. Hierfür sollte nachfolgende Auswahltable (Tabelle 1) herangezogen werden.

Auswahlparameter	Optionen/ Auswahlmöglichkeit	Wichtungs- wert V_w	gewählter Wich- tungswert	
Betriebsart	Zweirichtungsverkehr	1		
	Einrichtungsverkehr	0		
Lagebezug zu angren- zenden Verkehrsflächen	Sonstige	1		
	bauliche Abgrenzung oder räumlich getrennt	0		
Zwischenwert				
variable Parameter für die adaptive Beleuchtung	Optionen/ Auswahlmöglichkeit	Wichtungs- wert V_w	Zeitraum	
			Δt_0	Δt_1
Radverkehrsfluss	normal	0		
	gering	-1		
Verkehrsart/ Zusammensetzung	Radfahrer und Fußgänger	1		
	reiner Radverkehr	0		
Leuchtdichte der Umgebung	hoch - stark inhomogen	2		
	hoch homogen	1		
	gering – stark inhomo- gen	0		
	gering homogen	-1		
erhöhte Anforderungen	vorhanden	1		
	nicht vorhanden	0		
Summe der Wichtungswerte V_{ws}				
Beleuchtungsklasse P = 6 - V_{ws}				
Die beiden Radverkehrsflächen „Radfahrstreifen“ und „Schutzstreifen“ („Angebotsstreifen“) müssen beleuch- tungstechnisch als zur Fahrbahn gehörig behandelt werden. Die zu verschiedenen Zeiten realisierten Beleuch- tungsklassen dürfen sich um nicht mehr als drei Stufen der Beleuchtungsklassen verändern.				
Kreuzt die Radverkehrsfläche eine Fahrbahn des motorisierten Verkehrs oder fädelt von einem baulich ge- trennten Radweg auf eine Fahrbahn mit Mischverkehr ein, so ist eine geeignete C-Klasse für die definierte Ver- kehrsfläche anzusetzen, wenn eine ausreichende vertikale Beleuchtungsstärke nicht realisiert werden kann.				

Tabelle 1: Angepasste Auswahltable der P-Klassen gemäß DIN 13201-1:2021 für Radwege. Die rot markierten Zeilen kennzeichnen die vorgenommenen Erweiterungen.

Eine besondere Gefahrensituation für Radfahrende stellen Konfliktzonen dar, in denen sich Verkehrsströme mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten kreuzen. Die Norm fordert

hier die Anwendung von C-Klassen (Tabelle 2) mit unterschiedlich hohen Beleuchtungsstärken bei gleichzeitig konstanten Wert für die Gesamtgleichmäßigkeit. Die Auswahl der C-Klasse ist dabei in Abhängigkeit der höchsten beteiligten Klasse zu wählen.

Parameteranforderung für C-Klassen						
Klasse	C0	C1	C2	C3	C4	C5
horizontale Beleuchtungsstärke $\bar{E}$ in lx	50	30	20,0	15,0	10,0	7,50

Tabelle 2: Parameteranforderung zur Beleuchtungsstärke für die C-Klassen (auszugsweise eigene Darstellung in Anlehnung an DIN EN 13201-2:2016)

Alternativ ist neu die Anwendung einer vertikalen Beleuchtungsstärke für die Klassen P3 bis P6 möglich. Diese Minimalwerte sind zusätzlich zu den Anforderungen an die horizontale Beleuchtungsstärke für P-Klassen zu realisieren. Es ergeben sich die in Tabelle 3 dargestellten Anforderungen. Die Werte der vertikalen sowie halbzyindrischen Beleuchtungsstärken für die Gesichtserkennung werden bei Anwendung der vertikalen Beleuchtungsstärken durch diese ersetzt.

Klasse	horizontale Beleuchtungsstärke		vertikale Beleuchtungsstärke bei Konfliktzonen	vertikale Beleuchtungsstärken bei Gesichtserkennung	halbzyindrische Beleuchtungsstärken bei Gesichtserkennung
	$\bar{E}$ in lx	$E_{\min}$ in lx	$E_{v,\min}$ in lx	$E_{v,\min}$ in lx	$E_{sc,\min}$ in lx
P1	15	3	-	5	5
P2	10	2	-	3	2
P3	7,5	1,5	8	2,5	1,5
P4	5	1	6	1,5	1
P5	3	0,6	4	1	0,6
P6	2	0,4	3	0,6	0,2
P7	-	-	-		

Tabelle 3: Ergänzung der P-Tabelle gemäß DIN EN 13201-2:2016 um vertikale Beleuchtungsstärken für Konfliktzonen (Minimalwerte). Die rot markierte Spalte kennzeichnet die vorgenommene Erweiterung.

Konfliktzonen entstehen insbesondere dort, wo Querungsverkehr auftritt oder sich Verkehrsströme in Einfädelungsbereichen überlagern. Die Werte der C-Klasse bzw. alternativ die geforderten vertikalen Beleuchtungsstärken sind jeweils 10 m vor und 10 m hinter der Konfliktzone in der Mitte des Radweges bzw. der Radspur zu realisieren (Bild 1 und Bild 2).

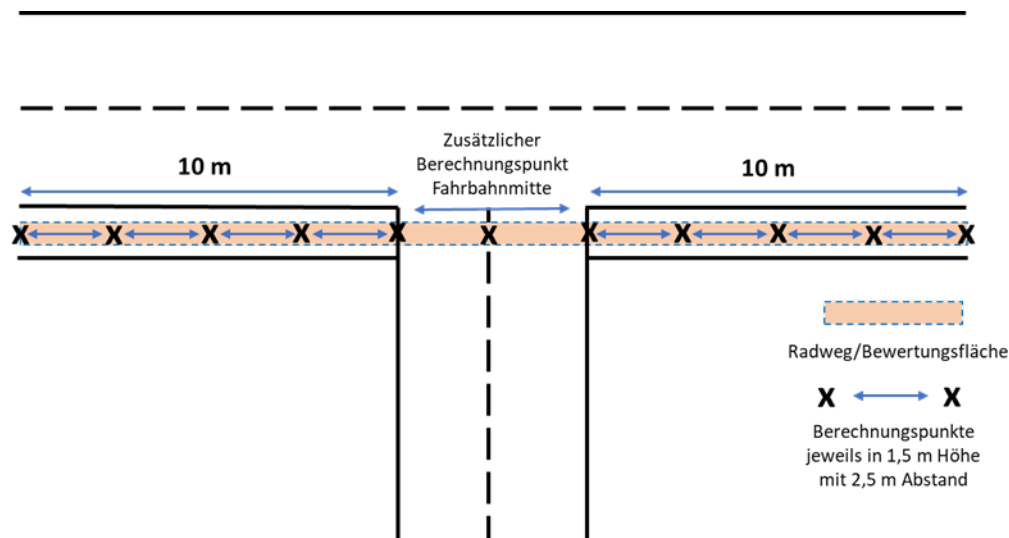


Bild 1: Konfliktzone bei Querungsverkehr

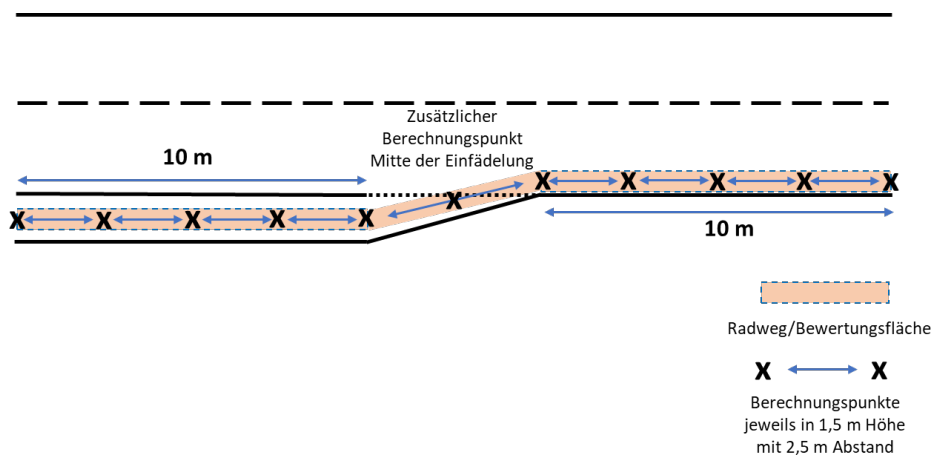


Bild 2: Konfliktzone im Einfädelungsbereich

Das für die Berechnung des zusätzlichen Gütemerkmals vertikale Beleuchtungsstärke zugrunde liegende Bewertungsraster und -verfahren ist entsprechend der vertikalen Beleuchtungsstärke zur Gesichtserkennung für Fußgänger gemäß DIN EN 13201-3 zu wählen. Hiernach müssen die Berechnungspunkte auf einer Ebene 1,5 m oberhalb der Straßenoberfläche innerhalb der betrachteten Fläche liegen, jeweils im rechten Winkel zur Straßenachse. Die Berechnungsfelder in Konfliktzonen entsprechen jeweils dem Radweg. Die gemäß DIN EN 13201-3 zu wählenden Berechnungspunkte müssen in der Bewertungsfläche gleichmäßig verteilt sein und bestimmen sich nach den Leuchtenabständen. Bei üblichen Mastabständen von 20 m– 40 m ergeben sich Berechnungspunkte, die 2 m–2,9 m auseinander liegen. Für eine vereinfachte Anwendung wird hier empfohlen, ab Beginn der Konfliktzone vier Berechnungspunkte

im Abstand von 2,5 m bis zum Beginn der Fahrbahn bzw. des Einfädelungsbereichs festzulegen. Zusätzlich ist ein weiterer Berechnungspunkt in der Mitte der Fahrbahn bzw. in der Mitte des Einfädelungsbereichs anzuordnen. (Bild 1 und Bild 2). Die Bewertung der vertikalen Beleuchtungsstärke an jedem Bewertungspunkt erfolgt beidseitig entlang der Längsachse des Verkehrsweges. Verläuft die Fahrbahn streckenweise kurvig, so ist die Verbindungsachse der anliegenden Masten für die Ausrichtung zu nutzen. Die Orientierung ist für die gesamte bewertete Verkehrsfläche beizubehalten. Maßgeblich für die Bewertung ist der jeweils einseitig höhere Wert.

Die Einstufung als Konfliktzone unterliegt dem Planer; auch herausfordernde Situationen im Parallelverkehr – wie unübersichtliche Einmündungen – sollten als Konfliktzone eingestuft werden.

→ Mitführung des Radverkehrs auf der Fahrbahn

Im Falle von Mischverkehr, Schutzstreifen und Radfahrstreifen wird die vom Radverkehr genutzte Fläche undifferenziert als M-Klasse mitbeleuchtet.

Folgende Auswahltabellen (Tabelle 4 und Tabelle 5) werden für diesen Fall empfohlen:

Auswahltable M-Klassen auf Hauptverkehrsstraßen ≥ 50 km/h				
Auswahlparameter	Optionen/Auswahlmöglichkeit	Wichtungswert V_w	gewählte Wichtungswerte	
Anzahl Fahrstreifen je Richtung ^a	>1	1		
	1	0		
Trennung der Richtungsfahrbahnen	nein	1		
	ja	0		
Zwischenwert				
variable Parameter für die adaptive Beleuchtung	Optionen/Auswahlmöglichkeit	Wichtungswert V_w	Zeitraum	
			Δt_0	Δt_1
Verkehrsaufkommen	normal	0		
	gering	-1		
typische Geschwindigkeit	normal	0		
	reduziert auf ≤ 30 km/h	-1		
Verkehrsart/Zusammensetzung	gemischt, hoher Anteil nicht motorisiert	4		
	gemischt	3		
	nur motorisierter Verkehr	2		
Leuchtdichte der Umgebung	hoch	1		
	mittel	0		
	gering	-1		
parkende Fahrzeuge	zulässig	1		
	nicht zulässig	0		
erhöhte Anforderungen ^b	vorhanden	1		
	nicht vorhanden	0		
Summe der Wichtungswerte V_{ws}				
Beleuchtungsklasse $M = 6 - V_{ws}$				
Die zu verschiedenen Zeiten realisierten Beleuchtungsklassen dürfen sich um nicht mehr als drei Stufen der Beleuchtungsklassen verändern.				
^a Für den fließenden Verkehr.				
^b Zu den erhöhten Anforderungen gehört ein fehlender Radfahrstreifen oder Radweg im Mischverkehr.				

Tabelle 4: Angepasste Auswahltable für innerörtliche Hauptverkehrsstraßen gemäß DIN 13201-1:2021. Die rot markierten Zeilen kennzeichnen die vorgenommenen Erweiterungen.

Auswahltabelle M-Klassen - Sammelstraßen innerorts > 30km/h				
Auswahlparameter	Optionen/Auswahlmöglichkeit	Wichtungswert V_w	gewählte Wichtungswerte	
Trennung der Richtungsfahrbahnen	nein	1		
	Ja	0		
Zwischenwert				
variable Parameter für die adaptive Beleuchtung	Optionen/ Auswahlmöglichkeit	Wichtungswert V_w	Zeitraum	
			Δt_0	Δt_1
Verkehrsaufkommen	normal	0		
	gering	-1		
typische Geschwindigkeit	normal	0		
	reduziert auf $\leq 30\text{km/h}$	-1		
Verkehrsart/Zusammensetzung	gemischt, hoher Anteil nicht motorisiert	4		
	gemischt	3		
	nur motorisierter Verkehr	2		
Leuchtdichte der Umgebung	hoch	1		
	mittel	0		
	gering	-1		
parkende Fahrzeuge	zulässig	1		
	nicht zulässig	0		
erhöhte Anforderungen ^a	vorhanden	1		
	nicht vorhanden	0		
Summe der Wichtungswerte V_{ws}				
Beleuchtungsklasse $M = 6 - V_{ws}$				
Die zu verschiedenen Zeiten realisierten Beleuchtungsklassen dürfen sich um nicht mehr als drei Stufen der Beleuchtungsklassen verändern.				
^a Zu den erhöhten Anforderungen gehört ein fehlender Radfahrstreifen oder Radweg im Mischverkehr.				

Tabelle 5: Angepasste Auswahltabelle für innerörtliche Sammelstraßen gemäß DIN 13201-1:2021. Die rot markierten Zeilen kennzeichnen die vorgenommenen Erweiterungen.

Weitere Planungsparameter

→ Adaptationsstrecken

Um zu große Unterschiede in den Beleuchtungsniveaus angrenzender Straßen zu vermeiden, wird empfohlen, die Vorgaben der DIN 13201-1 zu Adaptationsstrecken auch für niedrigere Geschwindigkeiten als 50 km/h und niedrigere Leuchtdichten als 0,75 cd/m² anzuwenden.

→ Festlegung von Randbereichen

Analog zur Regelung für den motorisierten Verkehr der DIN 13201-1 sollten auch für Radwege Randstreifen berücksichtigt werden. Die Breite dieser sollte auf die halbe Breite des Radwegs festgelegt werden. Jedoch sollte das Beleuchtungsniveau der Randstreifen im Mittel das Verhältnis von 0,3 zum Beleuchtungsniveau des Radweges nicht überschreiten, um die Aufhellung der Umgebung möglichst zu begrenzen. Damit sollte das Randbeleuchtungsstärkeverhältnis R_{EI} bei Radwegen eine Obergrenze der Beleuchtung im Gegensatz zur Mindestanforderung bei M-Klassen darstellen. Für das

Beispiel eines nach P4 mit 5 lx zu beleuchtenden Radwegs wäre der Randstreifen daher mit maximal 1,5 lx zu beleuchten.

Darüber hinaus sollte bei einer Beleuchtung von Radwegen, die außerhalb geschlossener Ortschaften verlaufen, die mittlere horizontale Beleuchtungsstärke jenseits von 3 m der Radwegbegrenzung 0,25 lx nicht überschreiten, wenn keine anderen Verkehrsflächen angrenzen, um schädliche Einflüsse von Beleuchtungsanlagen auf Flora und Fauna zu minimieren.

→ Blendungsbewertung

Da Blendung die Sichtbarkeit von Radfahrenden signifikant verschlechtern kann, sollte die Blendungsbeurteilung für Straßen und Wege mit Radverkehr obligatorisch sein. Hierfür herangezogen werden sollten die bisher fakultativ anzuwendenden Grenzwerte im Anhang des zweiten Teils der DIN (EN) 13201 für die maximale Höhe der Schwellenwerterhöhung f_{T} für P- und C-Klassen (Tabelle 6) oder für die sogenannten Lichtstärkeklassen (Tabelle 7).

maximale Blendwerte für C-Klassen und P-Klassen							
Klasse	C0	C1	C2	C3	C4	C5	
Schwellenwert f_{T} in %	15	15	15	20	20	20	
Klasse	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Schwellenwert f_{T} in %	20	25	25	30	30	35	-

Tabelle 6: Grenzwerte für die Blendungsbewertung bei C- und P-Klassen (auszugsweise eigene Darstellung in Anlehnung an DIN EN 13201-2:2016)

maximale Lichtstärken unterhalb der Horizontalen in cd/klm des Lichtstroms einer installierten Leuchte						
Klasse	G*1	G*2	G*3	G*4	G*5	G*6
bei 70° und oberhalb				500	350	350
bei 80° und oberhalb	200	150	100	100	100	100
bei 90° und oberhalb	50	30	20	10	10	0

Tabelle 7: Lichtstärkeklassen (auszugsweise eigene Darstellung in Anlehnung an DIN EN 13201-2:2016)

- Generell ist für die Radweggestaltung zu empfehlen, Radwege von Gehwegen zu trennen. Gleichzeitig sollten sie, mindestens mittels visueller Markierungen, vom motorisierten Verkehr abgegrenzt werden, insbesondere an Kreuzungsbereichen.
- Bei der Radweggestaltung sollte darauf geachtet werden, dass Beleuchtungsniveaus nicht durch Schilder oder ähnliche bauliche Maßnahmen reduziert werden.
- Es ist wichtig, ein Masthöhen-/Mastabstandsverhältnis von mindestens 1:4 einzuhalten, um eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sicherzustellen. Verhältnisse von 1:5 oder kleiner führen hingegen zu einer erhöhten Blendung. Besonders in Konfliktzonen sollte daher auf einen möglichst geringen Mastabstand geachtet werden.
- Für die Umsetzung einer höheren Sichtbarkeit mittels vertikaler Beleuchtungsstärken müssen die Masten in einer Reihe stehen.
- Die zusätzliche Realisierung vertikaler Beleuchtungsstärken sollte möglichst gezielt umgesetzt werden, wobei Bereiche außerhalb der Verkehrswege unbeleuchtet bleiben sollten, um eine klare Fokussierung auf die Verkehrsströme zu ermöglichen und einer unnötigen Aufhellung der Umgebung entgegen zu wirken. Dafür sind eine Neigung der Leuchte sowie ein Überhang zu vermeiden.
- LED-Technologie hat sich in den letzten Jahren als unverzichtbare Lösung für die ortsfeste Straßenbeleuchtung etabliert, besonders im Hinblick auf die Erfüllung der EU-Ökodesign-Richtlinie vom 1.10.2019. Die Flexibilität in der Gestaltung der Lichtverteilung, wie sie unter anderem für die Erfüllung der neuen Parameteranforderungen erforderlich wäre, ist effektiv nur mit LED-Lampen möglich. Vom Einsatz konventioneller Leuchtmittel in Umrüstungen oder Neuplanungen ist daher abzuraten.