

Inhalt	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Berechnung der Tunnelbeleuchtung	5
4.1 Geometrie der Beleuchtungsanlage	5
4.2 Berechnung der Fahrbahnleuchtdichte	6
4.2.1 Bewertungsfeld, Beobachterstandort und Leuchtenanzahl für die Bewertung	6
4.2.2 Berechnung der örtlichen Leuchtdichte auf der Fahrbahn	7
4.2.3 Berechnung der mittleren Leuchtdichte auf der Fahrbahn.....	10
4.2.4 Berechnung der Längs- und Gesamtgleichmäßigkeit in der Tunnelinnenstrecke	10
4.2.5 Berechnung der Quergleichmäßigkeit in einem Tunnelquerschnitt	10
4.2.6 Berechnung des Leuchtdichteverhältnisses U_p	11
4.3 Berechnung der Leuchtdichten der Wände und der Decke.....	11
4.4 Berechnung von Beleuchtungsstärken	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Berechnung der Beleuchtungsstärke auf der Fahrbahn.....	12
4.4.3 Berechnung der Beleuchtungsstärke auf dem Standstreifen	12
4.4.4 Berechnung der Beleuchtungsstärke auf Geh- und Radwegen	13
4.4.5 Berechnung der Beleuchtungsstärke auf den Tunnelflächen.....	13
4.5 Lichtstrombilanz-Prüfung	14
4.6 Berechnung der von den Leuchten erzeugten äquivalenten Schleierleuchtdichte und der Blendungskenngröße.....	14
4.6.1 Allgemeines	14
4.6.2 Bestimmung der Blendungskenngröße für Kraftfahrzeugfahrer	15
4.6.3 Bestimmung der Blendungskenngröße für Radfahrer und Fußgänger	15
5 Steuerung und Regelung der Beleuchtung.....	16
5.1 Allgemeines.....	16
5.2 Abhängigkeit der Leuchtdichte in der Einsichts- und Übergangsstrecke von der Leuchtdichte im Außenraum.....	16
5.3 Leuchtdichte in der Tunnelinnenstrecke	17
6 Messung.....	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Anforderungen an die Messgeräte.....	18
6.2.1 Leuchtdichtemessgeräte und Leuchtdichtemesskameras.....	18
6.2.2 Beleuchtungsstärkemessgeräte	18
6.3 Leuchtdichtemessungen	18
6.3.1 Leuchtdichtemessungen von Standorten außerhalb des Tunnels	18
6.3.2 Messung der Leuchtdichte.....	19
6.4 Beleuchtungsstärkemessungen auf Fahrbahnoberflächen	19
6.5 Beleuchtungsstärkemessungen auf Rad- und Gehwegen.....	20
6.6 Messung der Versorgungsspannung	20
6.7 Messung der Temperatur	20
6.8 Messbericht.....	20
6.9 Auswertung	21

Literaturhinweise 22

Bilder

Bild 1 — Beispiel für die Lage eines rechtwinkligen Koordinatensystems an der Tunneleinfahrt..... 6

Bild 2 — Darstellung der Größen, die für die Berechnung der im Punkt k (hier 2) durch die Leuchte i (hier 1) entstehenden Leuchtdichte L_{ik} benötigt werden 9

Bild 3 — Lichtstärke einer Teilfläche zur Berechnung des Indirektanteils 9