

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	x
Vorwort	xi
1 Motivation	1
2 Leuchtmittel	3
3 DIN EN 13201 – Straßenbeleuchtung	6
3.1 Bestimmung der Gütemerkmale	6
3.2 Beispiel zur Bestimmung der Gütemerkmale	8
3.3 Gütemerkmale	12
3.3.1 Leuchtdichte	12
3.3.2 Beleuchtungsstärke	15
3.3.3 Gleichmäßigkeit	17
3.3.4 Blendungsbegrenzung	18
3.3.5 Umgebungs-Beleuchtungsstärkeverhältnis	19
3.3.6 Farbwiedergabe	19
4 Marktanalyse	20
5 Lastenheft	22
6 Design-Klassifizierung von LED-Straßenleuchten	26
6.1 Die „ideale“ normgerechte Straßenleuchte	26
6.2 Lichtquellen in der Straßenbeleuchtung	27
6.3 Klassifizierung von LED-Straßenleuchten	29
6.3.1 Lichtverteilung: gemeinsam oder segmentiert	30
6.3.2 Optik: individuell oder gemeinsam	31
6.3.3 Geometrie: direkt oder indirekt	31
6.3.4 Modularität: Single-Type oder Multi-Panel	32
6.3.5 Klassifizierungstafel	33
6.4 LED-Straßenleuchten – Beispielklassifizierung	34
6.4.1 Beispiel 1	34
6.4.2 Beispiel 2	34
6.4.3 Beispiel 3	36
6.5 Klassifizierung: Zusammenfassung und Schlussfolgerung	36

7 Optische Auslegung	38
7.1 Grundlagen <i>LucidShape</i>	38
7.2 Straßensimulation („Street Simulation“)	40
7.3 Wartungsfaktor („Maintenance Factor“)	42
7.4 Verluste des Reflektors und der Lichtscheibe	44
7.5 Skalierung der Lichtstärkeverteilung („Scale Dataset“)	45
7.6 Erstellen einer Freiformfläche („Create Optical FF Surface“)	46
7.6.1 Reflektorgeometrie („Set Grid“/„Grid Settings“)	47
7.6.2 Verbindung der Facetten („Set Gaps“)	50
7.6.3 Definition der Winkelbereiche („Set Spread“)	53
7.6.4 Festlegung der Berechnungsreferenzen der Segmente („Set F. Start“)	54
7.6.5 Erstellen der Lichtquelle („Set Source“)	55
7.6.6 Konfiguration des Sensors („Set Sensor“)	57
7.6.7 Simulationseinstellungen („Set Simulation“)	57
7.6.8 Weitere Einstellungen („Other Settings“)	58
7.6.9 Zusätzliche Geometriedateien („Set Extra“)	58
7.6.10 Abbildungen der Dialogboxen zu allen Einstellungen	59
7.7 Ergebnis	65
8 Konstruktion des Gehäuses	68
9 Simulation mit Gehäuse	71
9.1 Import der Leuchte von Rhinoceros nach <i>LucidShape</i>	71
9.2 Erstellen der Lichtquelle („Ray File Light Source“)	72
9.3 Konfiguration des Sensors („Candela Sensor“)	73
9.4 Materialzuweisung („Assign Material“)	73
9.5 Simulationseinstellungen („Simulate By Ray Trace“)	76
9.6 Abbildungen der Dialogboxen zu allen Einstellungen	78
9.7 Ergebnis	81
10 Überprüfung der Ergebnisse mit dem Programm <i>DIALux</i>	86
10.1 Vorbereitung	86
10.2 Straßenbeleuchtung in <i>DIALux</i>	90
10.3 Auswertung	98
10.4 Optimierte Leuchtenanordnung	100
10.5 Beispiel: mit <i>DIALux</i> gerenderte Straße	102
11 Zusammenfassung und Aussicht	103
Literaturverzeichnis	106
Abkürzungsverzeichnis	108
Symbolverzeichnis	110