



# LICHTSTRASSE Oststeiermark

## QUALITÄTSKRITERIEN

**Konzeption eines innovativen Dienstleistungsbündels  
zur Energieeffizienzsteigerung kommunaler  
Straßenbeleuchtungsanlagen**

Dieses Handbuch wurde im Zuge des Projekts "LICHTSTRASSE Oststeiermark" erstellt. Das Projekt wird im Rahmen der Programmlinie "Energiesysteme der Zukunft" in Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie mit der Forschungsförderungsgesellschaft durchgeführt.



Auersbach, Mai 2009

© Lokale Energie Agentur Oststeiermark

## IMPRESSUM

### ERSTELLUNG durch:



#### Lokale Energie Agentur Oststeiermark

##### Projektleitung und -träger

DI (FH) Hannes Heinrich, Ing. Karl Puchas  
Auersbach 130, 8330 Feldbach  
Tel. 03152 8575 - 500 Fax. - 510  
office@lea.at, www.lea.at

### Projektpartner:



© Copyright

Dieses Handbuch wurde von den angeführten Projektbeteiligten erstellt

Hinweis zur geschlechterneutralen Formulierung:

Alle personenbezogenen Formulierungen beziehen sich auf weibliche und männliche Personen, auch wenn dies im Text nicht immer explizit ausgeschrieben wurde.

Auersbach, Mai 2009

# 1. QUALITÄTSKRITERIEN

Qualitätskriterien können in Kriterien für Lichttechnik, technische Kriterien und Kriterien für die Elektroanlage unterteilt werden. Die wichtigsten lichttechnischen Kriterien sind:

- **Beleuchtungsniveau:** Das Beleuchtungsniveau, oder auch Helligkeitsniveau genannt, beschreibt die mittlere Beleuchtungsstärke. Es ist abhängig vom abgegebenen Licht der Leuchten und den Reflexionseigenschaften der beleuchteten Flächen. Das bedeutet: Je geringer die Reflexionsgrade sind und je schwieriger die Sehaufgabe umso höher muss die Beleuchtungsstärke sein, um ein gutes Beleuchtungsniveau zu erreichen.  
Die Reflexionsgrade reichen von ~ 85 % bei weißen Flächen bis zu 0 % bei schwarzen Flächen.  
Der Begriff Beleuchtungsniveau wird auch verwendet, wenn die Leuchtdichte statt der Beleuchtungsstärke als lichttechnische Kenngröße gilt, wie zum Beispiel in der Straßenbeleuchtung.
- **Gleichmäßigkeit:** Ein gleichmäßige Straßenbeleuchtung ist von folgenden Faktoren abhängig:
  - Anlagengeometrie
  - Anordnung und der Art der Leuchten
  - Art der angrenzenden FlächenSowohl der Sehkomfort als auch die Sehleistung werden von der Gleichmäßigkeit beeinflusst. Die Längsgleichmäßigkeit ( $U_L$ ) sowie die Gesamtgleichmäßigkeit ( $U_0$ ) werden als Bemessungsgrundlage herangezogen.
- **Blendungsbegrenzung:** Blendung kann das Sehen erheblich erschweren. Die Sehleistung und der Sehkomfort werden durch die Blendung beeinflusst. Direktblendung geht von Leuchten oder anderen Flächen mit zu hoher Leuchtdichte aus, die indirekte Reflexblendung erzeugt von Reflexen durch Spiegelung auf glänzenden Oberflächen. Blendungsbegrenzung bedeutet nun die Begrenzung der Lichtstärke bzw. der Leuchtdichte in bestimmte Abstrahlrichtungen. Die Blendungsbegrenzung wird in der ÖNORM EN 13201 durch den „TI-Faktor“ oder der Lichtstärkeklasse bestimmt.
- **Umgebungshelligkeit:** Die Umgebungshelligkeit ist eine Einschätzung des Umfeldes der Beleuchtungsanlage nach den Kriterien der ÖNORM EN 13201.
- **Lichtfarbe:** Die Lichtfarbe ist die Beschreibung des Farbeindruckes. In der Straßenbeleuchtung vor allem weiß oder (gold-)gelb. Sie wird durch die Farbtemperatur in Kelvin beschrieben.

- **Effiziente Leuchtmittel in Verbindung mit Leuchte:** Der Einsatz von effizienten Leuchtmittel ist nur in Kombination mit einer für dieses Leuchtmittel optimierte Leuchte sinnvoll.
- **Steuerung & Regelung:** Steuer- und Regelsysteme optimieren den Betrieb einer Straßenbeleuchtungsanlage. Dazu gehören alle Systeme, die das starre Muster "ein oder aus" durchbrechen. Mit Steuer- und Regelsystemen lässt sich das Licht managen, sie sind deshalb Instrumente des Lichtmanagements. Unter anderem sollten folgende Aspekte in Betracht gezogen werden – alle können die Betriebsstunden bzw. die Leistung und somit Kosten reduzieren:
  - Art der Ein/Ausschaltung
  - Nachtabenkung
  - Nachtabstaltung

Die lichttechnischen Kriterien werden nach mehreren Merkmalen (wie Verkehrsaufkommen, Straßengeometrie, bevorzugte Verkehrsteilnehmern,..) klassifiziert und sind in der EN 13201 dokumentiert.

Die technischen Kriterien richten sich, wie alle anderen auch, nach dem Stand der Technik. Beim Material sollte momentan ein Gehäuse aus Aluminium Druckguss mit einem flachen Glasabschluss verwendet werden. In der Reflektortechnik kommen derzeit hochwirksame facetierte Spiegeloptiken mit einer Dichtheit von mindestens IP 65 zum Einsatz.

Die elektrische Anlage wird einerseits vom Elektrotechnikgesetz vorgegeben, andererseits hängen Kabelquerschnitte, Absicherungen, etc. von der Art und Anzahl der Leuchten ab. Bei der Auswahl der Materialien und sämtlichen Dimensionierungen müssen der Stand und die Regel der Technik als Kriterium herangezogen werden.

**Kriterien und Empfehlungen für die Neuerrichtung/Sanierung/Optimierung** der Straßenbeleuchtung: (nicht betrachtet werden lichttechnische Größen, da diese nach EN13201 vorgegeben werden):

Vorab kann festgehalten werden, dass der Zugang zur Qualität einer SBL, nicht ausschließlich die Lampenfarbe und das Helligkeitsniveau, sondern vielmehr die Gleichmäßigkeit und die Blendungsbegrenzung zum Verkehrsteilnehmer hin ist. Dieser Punkt geht nämlich in der Diskussion um die Lampenwahl (gelb oder weiß) und der Notwendigkeit der Leuchtdichte - Vorgabewerte nach EN 13201 - regelmäßig unter.

- **Bei Verteiler-Sanierungen als auch Neuerrichtungen:** Verteiler extern (im Außenbereich) errichten (nicht in Privathäusern, Innenhöfen oder öffentlichen Gebäuden) und für Wartungsarbeiten gut zugänglich aufstellen. Weiters sollten bei

jeder Verteiler-Neuerrichtung eine Trennung des Verteiler- und Sockelbereichs sowie ein Sockelrost gegen Verschmutzung von unten eingebaut sein.

- **Überprüfung der Kabelübergangskästen** und der Mastverkabelungen (auch wenn nur Leuchten und nicht die Maste getauscht werden) und bei Bedarf Sanierung (Sicherheitsrisiko!)
- **FI-Schutzschalter** FI 100 mA: Stand der Technik und Prüfung der Leitungslängen vor Erweiterungen (Kapazitäten!)
- **Kabelquerschnitte** 5x10 mm<sup>2</sup> wird für neue Anlagen bzw. Sanierungen von Anlagen empfohlen
- Definition von maximal **2 - 3 verschiedenen Lichtpunkt-Typen**
- **Lichtpunkthöhe und –abstand** sowie Wattagen an die Anforderung der Straßenart anpassen!
- Leuchten – bei Neuanschaffungen hinsichtlich wichtiger **Kriterien** (Dichtheit, Lichtverteilung, Reflektortechnik,...) genau überprüfen und auf Einsatzzweck abstimmen
- **Reflektortechnik** bei Sanierungen und Neuerrichtungen exakt auf Leuchte und Leuchtmittel abzustimmen
- **Lichtfarbe:** nach derzeitigem Stand der Technik stellt gelb (Natriumhochdruckdampflampe) die wirtschaftlichere Variante (Betriebskosten) im Vergleich zum weißen Licht (Metallhalogendampflampe) dar. Grund sind die geringeren Betriebskosten in der Gesamtkostenbetrachtung.
- **Dichtheit/Schutzklasse** IP 65/ IP 66 sind bereits Stand der Technik auch bei dekorativen Leuchten - hohe Dichtheit sowie geringerer Wartungsaufwand und damit weniger Kosten (Lebensdauer der SBL).
- **Einsatz astronomische Zeitschaltuhr** wird empfohlen (abhängig von der Anschlussleistung: je höher diese ist, desto kürzer Amortisationszeitraum)
- Laufende Durchführung von **Energie Monitoring und Controlling** für die Straßenbeleuchtungsanlagen: Betriebs- und Erfolgskontrolle für Stromverbrauch und –kosten der Straßenbeleuchtungsanlagen – vor allem auch Betriebskontrolle nach Optimierungsmaßnahmen (haben wir wirklich diese prozentuelle Energieeinsparung mit den umgesetzten Maßnahmen erreicht?)

- Führen eines **Wartungsprotokolls**, einerseits für ein internes Controlling und andererseits ist auch das Wissen über die Straßenbeleuchtung nicht an einzelne Personen gebunden – damit auch ein Nachfolger darüber bescheid weiß
- **Erdung** zukünftig mit Kupferseil (25 mm<sup>2</sup> - 50 mm<sup>2</sup>) ausführen
- **Zukünftige Fundament-Errichtungen:** laut Fundamentschema für 6m Mastfundament (siehe Grafik nachfolgend, Quelle: TB Samt).

