

## 3 Spezialanwendungen

In diesem Kapitel werden Anwendungen in der Industrie beschrieben, die vom allgemeinen Betrieb einer Leuchte abweichen. Das Hauptaugenmerk wird hier z.B. auf elektrische, mechanische, thermische und chemische Bedingungen gerichtet. Die speziellen lichttechnischen Anforderungen wurden bereits im Kapitel 4 „Beleuchtungsaufgaben im Industriebereich“ des 1. Bandes des Buches beschrieben.

### 3.1 Leuchten für tiefe Umgebungstemperaturen bis $-50^{\circ}\text{C}$

Sind Leuchten nicht mit einer Temperaturkennzeichnung versehen, so können sie nach DIN EN 60 598 [1] bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von  $t_a = +25^{\circ}\text{C}$  betrieben werden. Für Ex-Leuchten gilt als maximale Umgebungstemperatur der Wert  $t_a = +40^{\circ}\text{C}$ , sofern keine Temperatur angegeben ist. Bei der Industriebeleuchtung werden im Allgemeinen folgende Lichtquellen verwendet:

- Niederdruck-Entladungslampen, z.B. Leuchtstofflampen,
- Hochdruck-Entladungslampen, z.B. Halogen-Metallampf-Hochdrucklampen und Natriumdampf-Hochdrucklampen,
- LEDs.

Die Lichtquellen haben folgende Tieftemperatureigenschaften:

#### **Leuchtstofflampen**

Die Angaben der Hersteller für den Lampenlichtstrom von Leuchtstofflampen beziehen sich im Allgemeinen auf eine Umgebungstemperatur von  $+25^{\circ}\text{C}$  bei T8-Leuchtstofflampen und von  $+35^{\circ}\text{C}$  bei T5-Leuchtstofflampen. Auf diese Umgebungstemperaturen sind die Betriebseigenschaften der Lampen optimiert. Werden Leuchtstofflampen bei höheren oder bei niedrigeren Umgebungstemperaturen betrieben, sinkt ihr Lichtstrom. Der sichere Betrieb bei tiefen Temperaturen wird bei Leuchtstofflampen von der Starteinrichtung und dem noch abgegebenen Lichtstrom bestimmt. Für Leuchtstofflampen mit Glimm-Starter gilt allgemein als untere Grenze ca.  $-20^{\circ}\text{C}$ . Für Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $-30^{\circ}\text{C}$  können für Leuchtstofflampen elektronische Spezialstarter eingesetzt werden. Unterhalb  $-30^{\circ}\text{C}$  empfiehlt

sich der Einsatz von Spezialstartern und doppelwandigen Leuchtstofflampen oder Spezialkonstruktionen mit Wärmestaurohr z. B. Heizung.

### Hochdruck-Entladungslampen

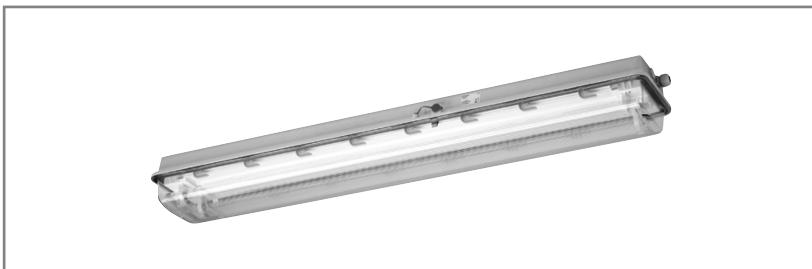
Hier ist die unterste sichere Zündtemperatur von den Eigenschaften des jeweiligen Zündgerätes abhängig. Mit herkömmlichen Zündgeräten können Halogen-Metallampf-Hochdrucklampen im Allgemeinen bis  $-30^{\circ}\text{C}$  sicher gezündet werden. Leuchten für tiefere Umgebungstemperaturen bis  $-40^{\circ}\text{C}$  werden für die Zündung mit erhöhter Belastungskapazität (z. B. 100 pF) bestückt. Für noch tiefere Temperaturen ab  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $-50^{\circ}\text{C}$  müssen Zündgeräte mit eingebauter Heizung für die Leuchte zum Einsatz kommen. Für diese Temperaturbereiche werden bevorzugt Natriumdampf-Hochdrucklampen verwendet. Der Lichtstrom der Hochdrucklampen nimmt generell bei tiefen Temperaturen stark ab.

### LED

LEDs werden bei tiefen Temperaturen effizienter. Es muss aber darauf geachtet werden, dass auch die Betriebsgeräte (spezielle Geräte sind für den Betrieb bis  $-40^{\circ}\text{C}$  ausgelegt) für diesen Einsatz geeignet sind. Die LEDs können meist ohne Probleme bis  $-50^{\circ}\text{C}$  betrieben werden. Bei tiefen Temperaturen steigt der Lichtstrom an. Betreibt man eine LED z. B. bei  $-30^{\circ}\text{C}$  statt bei  $+25^{\circ}\text{C}$  so ergibt sich eine Lichtstromerhöhung von ca. 10 %.

#### 3.1.1 Feuchtraumleuchten

In Bild 3.1 ist eine robuste Feuchtraumleuchte dargestellt, die in spezieller Ausführung für den Einsatz bis  $-40^{\circ}\text{C}$  geeignet ist. Sie hat als Lichtquelle Leuchtstofflampen, die bei den tiefen Temperaturen, wie bereits oben erwähnt, einen erheblichen Lichtstromverlust haben.



**Bild 3.1** Feuchtraumwannenleuchte für tiefe Temperatur bis  $-40^{\circ}\text{C}$