



# SAMCON

Prozessleittechnik GmbH

## Projektierungskriterien für Ex-geschützte Leuchten

(Wann muss die Lichtleistung von Ex.-Beleuchtungstechnik auf Basis der EN 60079-28 bewertet werden?)

Titel:	Projektierungskriterien für Ex-geschützte Leuchten
Doc.- Id.	150422-TAU-SS-Projektierungskriterien für Ex.- Leuchten-rev.02.docx
Ersteller:	Dipl.-Ing. Steffen Seibert
Erstelldatum:	22.04.2015
Erstelldatum:	17.07.2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Problembeschreibung.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Ziel des Dokumentes.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DIN EN 60079-28 Bbl 1:2014-09 .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Schematische Interpretation .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Anmerkungen und Fazit.....</b>	<b>6</b>
5.1	Nicht angewendete Antworten .....	6
5.2	Matrix LEDs.....	6
5.3	Divergent oder Fokussiert .....	7
<b>6</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>9</b>

## Abbildungsverzeichnis

Bild.3-1	Bewertungsschema für Ex-Ausleuchtung.....	5
Bild 4-1	Scheinwerfer mit LED Matrix .....	6
Bild 4-2	Single- LED Scheinwerfer .....	6
Bild 4-3	Single LED Scheinwerfer.....	7
Bild 4-3	Papier vor Single LED Scheinwerfer .....	7
Bild 4-3	Papier vor Single LED Scheinwerfer (20cm entfernt) .....	8

## Revisionshistorie

Rev.- Index	Date	Name	Comment
00	22.04.2015	S.Seibert	Erstelldatum
01	16.07.2015	H.Oberhoffer	Revision
02	17.07.2015	S.Seibert	Revision

## **1 Problembeschreibung**

SAMCON ist Hersteller und Projektierer von Kamerasystemen in explosionsgefährdeten Bereichen. Häufig müssen wir bei unseren Projekten Beleuchtungstechnik einsetzen, die Bandbreite reicht hierbei von Ex-Schauglasleuchten über Ex-Langfeldleuchten bis hin zu Ex-Xenon-Scheinwerfer.

Optische Strahlen können explosionsfähige Medien zünden. Die Norm EN/DIN 60079-28 beschreibt die Mindestanforderungen an Geräte und Übertragungseinrichtungen, die optische Strahlen aussenden.

Momentan befinden sich Leuchten auf dem Markt, von denen nur einige nach dieser Norm zertifiziert wurden.

Die Frage, ob oder wann Leuchten nach der Norm 60079-28 zu bewerten sind, beantworten die Leuchten-Hersteller uneinheitlich.

Die Normgeber haben auf diesen Umstand reagiert und im März 2014 ein die Norm ergänzendes Interpretationspapier (DIN EN 60079-28 Beiblatt 1:2014-09) veröffentlicht.

Dieses Dokument soll Projektierern vereinfachen auf der Basis des Normenbeiblattes zu bewerten, ob eine Ex-Ausleuchtung gemäß 60079-28 bewertet werden muss.

Das Interpretationspapier vom März 2014 wird im folgenden Punkt 3 näher betrachtet.

## **2 Ziel des Dokumentes**

Dieses Dokument soll Projektierern vereinfachen auf der Basis des Normenbeiblattes zu bewerten, ob eine Ex-Ausleuchtung gemäß 60079-28 bewertet werden muss.

Trotz gründlicher Recherche können wir Fehler nicht ausschließen, und erheben keinen Anspruch auf die Richtigkeit des Dokumentes.

### 3 DIN EN 60079-28 Bbl 1:2014-09

„...Umfasst der Anwendungsbereich dieser Norm:

- 1) LEDs mit divergenter Strahlung, die nicht in Matrix-Anordnung ausgeführt sind,
- 2) Leuchten
- 3) Optische Strahlungsquellen für Mb-, Gb- oder Gc-Anwendungen, die mit den Grenzwerten von Klasse 1 in IEC 60825-1 übereinstimmen
- 4) Einfach- oder Mehrfach-Lichtwellenleiterkabel, die nicht Bestandteil von Geräten mit Lichtwellenleitern sind, oder
- 5) Eingehauste Geräte mit einem Gehäuse, das die optische Strahlung vollständig einschließt und das mit einer geeigneten Zündschutzart übereinstimmt...“

„...Die vorliegende Norm gilt für Geräte mit Lichtwellenleitern und für optische Geräte einschließlich LED und Lasergeräten, mit Ausnahme der nachstehend näher beschriebenen Geräte:

- 1) LEDs mit divergenter Strahlung, die nicht in Matrixanordnung ausgeführt sind und z. B. zur Statusanzeige von Geräten oder als Hinterleuchtung verwendet werden
- 2) Alle Leuchten (fest montiert, tragbar oder transportabel), Handlampen und Heimleuchten (außer für Gruppe I), die zur Versorgung aus dem Netz vorgesehen sind (mit oder ohne galvanische Trennung) oder die von Batterien gespeist werden
  - mit kontinuierlichen divergenten Lichtquellen (für alle EPLs)
  - mit LED-Lichtquellen (nur für EPL "Gc").
- 3) Optische Strahlungsquellen für Mb-, Gb- oder Gc-Anwendungen, die mit den Grenzwerten von Klasse 1 in IEC 60825-1 übereinstimmen
- 4) Einfach- oder Mehrfach-Lichtwellenleiterkabel, die nicht Bestandteil von Geräten mit Lichtwellenleitern sind, wenn die Kabel:
  - mit den relevanten Industrienormen übereinstimmen und mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen versehen sind, z. B. widerstandsfähige Kabel, Schutzrohre oder Kabelkanäle (für Gb, Mb oder Gc)
  - mit den relevanten Industrienormen übereinstimmen (für Gc)
- 5) Eingehauste Geräte mit einem Gehäuse, das die optische Strahlung vollständig einschließt und das mit einer geeigneten Zündschutzart, wie für den vorliegenden EPL gefordert, übereinstimmt, wobei das Gehäuse mit einer der folgenden Bedingungen übereinstimmt:
  - ein Gehäuse, für das eine Zündung auf Grund optischer Strahlung in der Kombination mit Absorbern im Inneren akzeptabel wäre (wie z. B. ein Gehäuse der druckfesten Kapselung "d"),
  - oder ein Gehäuse, das mit einem Schutz hinsichtlich des Eindringens einer explosionsfähigen Atmosphäre versehen ist, wie ein überdruckgekapseltes Gehäuse "p", ein schwadensicheres Gehäuse "nR",
  - oder ein Gehäuse, das mit einem Schutz gegen das Eindringen von Absorbern versehen ist (wie ein IP 6X-Gehäuse) und bei dem keine inneren Absorber anzunehmen sind.

**ANMERKUNG** Für diese Ausschlüsse aus dem Anwendungsbereich wird angenommen, dass die Gehäuse nicht innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches geöffnet werden, so dass ein Schutz gegen das Eindringen gegeben ist...“

## 4 Schematische Interpretation

Wann muss eine in den Ex-Bereich leuchtende Lichtquelle nach 60079-28 bewertet werden? (Nicht Laser! (siehe unten))

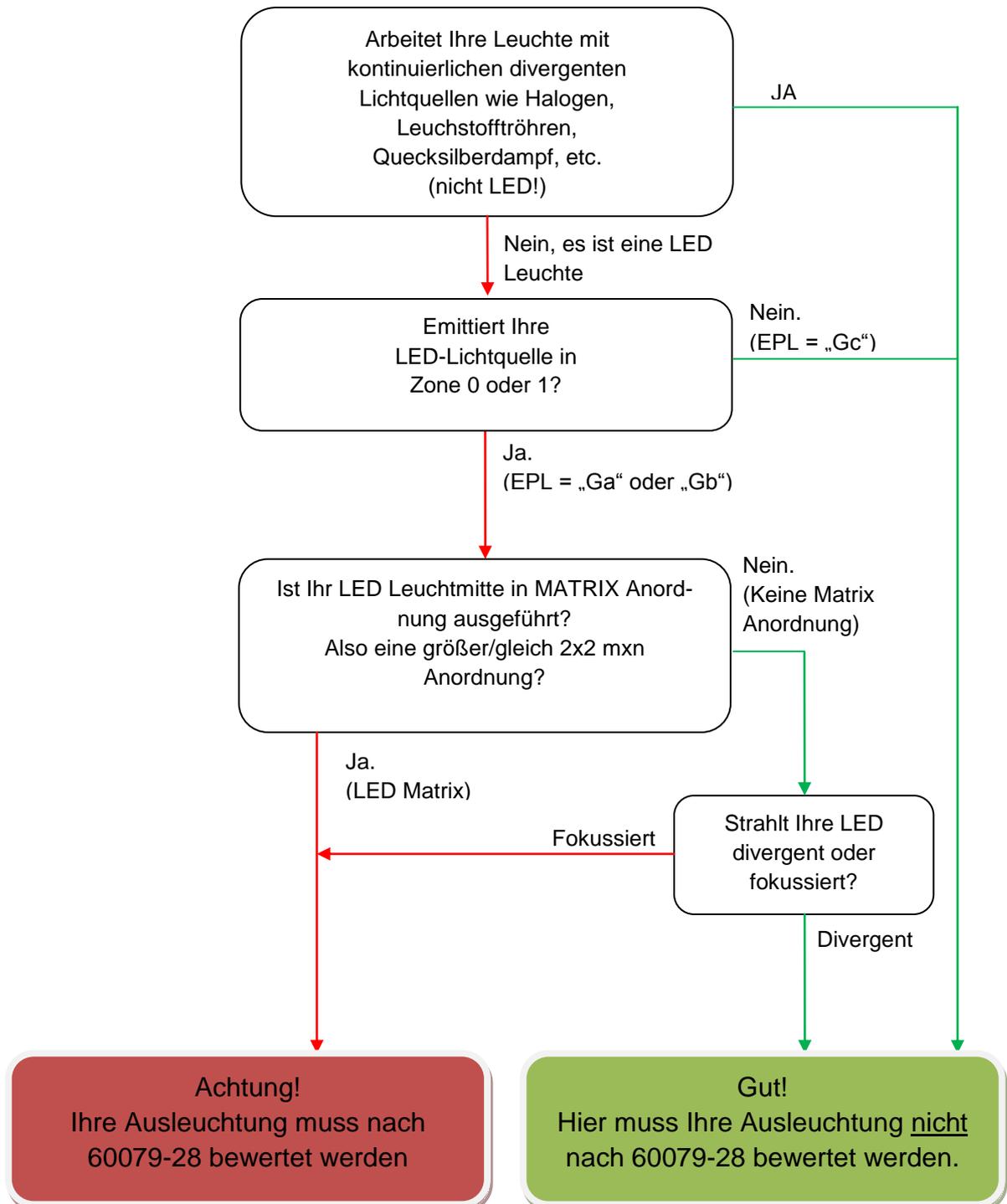


Bild.3-1 Bewertungsschema für Ex-Ausleuchtung

## 5 Anmerkungen und Fazit

### 5.1 Nicht angewendete Antworten

Antwort 3 des Auslegungsbeiblattes bezieht sich auf LASER, diese werden bei der Evaluierung von Ausleuchtungstechnik nicht berücksichtigt.

Antwort 4 des Auslegungsbeiblattes bezieht sich auf geschlossenen Kabel und Leitungen, diese werden bei der Evaluierung von Ausleuchtungstechnik nicht berücksichtigt.

Antwort 5 des Auslegungsbeiblattes bezieht sich auf lichtundurchlässige geschlossene Schutzgehäuse. Schutzgehäuse für Scheinwerfer sind immer lichtdurchlässig, sonst würde es dunkel bleiben. Antwort 5 wird bei der Evaluierung der Ausleuchtungstechnik nicht berücksichtigt.

### 5.2 Matrix LEDs

Matrix LEDs sind in  $m \times n$  Anordnung ausgeführt, wobei  $n \geq 2$  und  $m \geq 2$  sind.



Bild 4-1 Scheinwerfer mit LED Matrix



Bild 4-2 Single- LED Scheinwerfer

### 5.3 Divergent oder Fokussiert

Im Ex-Bereich und außerhalb des Schutzgehäuses sollen keine Brennpunkte entstehen können. Deshalb soll das LED Licht divergent (zu *divergieren* von lateinisch *divergere* „auseinander streben“) sein.

Generell kann davon ausgegangen werden, je höher der Austrittswinkel des Lichtes ist, desto divergenter ist die Ausleuchtung. Je divergenter das Licht, desto stärker lässt die Lichtenergie mit dem Abstand zur Strahlungsquelle nach.

Bei Systemen mit Reflektoren kann es vorkommen, dass sich ein Brennpunkt vor dem Reflektor bildet. Falls ein solcher Brennpunkt vorhanden ist, muss dieser Innerhalb des Schutzsystems liegen.

Im Feld kann man die Divergenz einer Lichtquelle sowie das Vorhandensein eines Brennpunktes recht einfach mit einem weißen Blatt Papier überprüfen:



Bild 4-3 Single LED Scheinwerfer

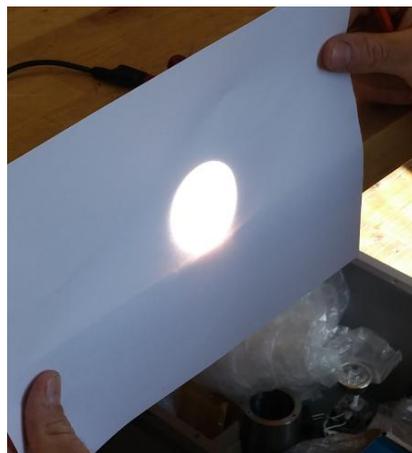


Bild 4-3 Papier vor Single LED Scheinwerfer



Bild 4-3 Papier vor Single LED Scheinwerfer (20cm entfernt)

Wenn beim langsamen Entfernen des Papieres vom Leuchtmittel:

1. Der Durchmesser des Lichtkegels kontinuierlich größer wird und
2. Sich keine hellen Punkte (Brennpunkte) abzeichnen

ist das Licht divergent.

Bei Taschenlampen kann häufig am Reflektor gedreht werden, wobei häufig ein fokussiertes Licht entsteht.

Laser Pointer emittieren ebenfalls i.d.R. homogenes fokussiertes Licht.

*Achtung!*

*Der „Papiertest“ dient nur der Veranschaulichung und hat keinen wissenschaftlichen Charakter. Im optimalen Fall ist die Divergent oder Fokussiert Frage vom Hersteller zu beantworten.*

## 6 Fazit

Mit dem Interpretationspapier haben die Normengeber den Anwendern sowie den Herstellern von explosions sicherer Beleuchtungstechnik ein sinnvolles Werkzeug an die Hand gegeben.

Spielraum für Interpretationen besteht in der Frage nach divergent emittierenden LEDs (Frage und Antwort 1). Der Abschnitt kann so verstanden werden, dass divergent emittierende LEDs unabhängig von Ihrem Einsatzzweck nicht bewertet werden müssen (siehe Schemata).

Die PTB unterscheidet bei LEDs jedoch ob diese als Leuchte verwendet werden, oder zur Statusmeldung oder Hintergrundbeleuchtung von LCD-Displays. Die PTB bewertet also grundsätzlich LED-Leuchten auf der Basis der EN 60079-28.

Wir hoffen Ihnen mit diesem Dokument einige Fragen beantwortet zu haben.

Sollten Sie Fehler in dem vorliegenden Dokument finden oder Anregungen haben, freuen wir uns über jede Rückmeldung unter [info@samcon.eu](mailto:info@samcon.eu)