

Produktprüfung LED

Sicherheitstechnische Prüfungen nach IEC 62560 und Photobiologische Sicherheit nach IEC 62471

DEUTSCHE NORM		März 2009
	DIN EN 62471 (VDE 0837-471)	DIN
Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „Liste Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.		VDE
Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.		
ICS 29.140.01	Teilweiser Ersatz für DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2008-05 und DIN EN 60825-1 Berichtigung 1 (VDE 0837-1 Berichtigung 1):2008-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit	
Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen (IEC 62471:2006, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62471:2008		

Dipl.-Ing. Holger Kilb
 Produktgruppenleiter Fachgebiet FG11
 Leuchtenkomponenten
VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut
 28. September 2010

DEUTSCHE NORM		Entwurf Juni 2008
	DIN IEC 62560 (VDE 0715-13)	DIN
Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „Liste Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.		VDE
Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.		
ICS 29.140.99	Einsprüche bis 2008-08-02	
Entwurf		
LED-Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät für Allgemeinbeleuchtung > 50 V – Sicherheitsanforderungen (IEC 34A/1281/CD:2008)		

Inhaltsverzeichnis

1. *Allgemein*
2. **Definition**
3. **Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560
(LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
4. **Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471
(Photobiologische Sicherheit von Lampen und
Lampensystemen)**
5. **Was können Sie vom VDE erwarten?**
6. **Beispiele von nicht normenkonformen Lampen**
7. **Zusammenfassung**

Allgemein

Durch die Umsetzung der EU-Verordnung Nr. 244/2009

⇒ „Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht“

und der EU-Verordnung Nr. 245/2009

⇒ „Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten“

ist im Bereich Retrofit-Lampen ein riesige Welle der Umrüstung bei bestehenden Beleuchtungsanlagen losgetreten worden.

Allgemein

- Durch die, im Moment, etwas unglückliche Normenlage fallen im Moment sehr viele Fragen an.
- Grundsätzlich gilt, dass alle Leuchten nur mit den von dem Hersteller angegebenen Leuchtmitteln betrieben werden dürfen.
- Bei einem Einsatz anderer Leuchtmittel erlöschen alle Zulassungen und Garantien!!
- Um eine Klärung dieser Sachlage sind aber die Sachversicherer zu befragen.
Nach derer Aussage sehen sie aber keine Probleme, sofern an der Leuchte keine Veränderungen vorgenommen wurden und die neuen Lampen den Anforderungen an die Standardlampen entsprechen.
- Durch entsprechende Risikoanalysen lassen sich aber die Risiken für den Anwender minimieren.

Allgemein

- Es ist auf jeden Fall zu empfehlen, dass nur geprüfte und zertifizierte Lampen verwendet werden.
- Bei nicht zertifizierten Lampen besteht immer die Gefahr, dass der Hersteller/Vertreiber die aktuelle Normenlage nicht kennt und dadurch diese Lampen nicht den aktuellen Regeln der Technik entsprechen.
- In diesem Vortrag werde ich mich im Wesentlichen auf die Anforderungen an LED-Röhren zu Austausch gegen normale Leuchtstofflampen beziehen.



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein
2. *Definition*
3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560
(LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)
4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471
(Photobiologische Sicherheit von Lampen und
Lampensystemen)
5. Was können Sie vom VDE erwarten?
6. Beispiele von nicht normenkonformen Lampen
7. Zusammenfassung

Definition

- Für LED-Lampen sind im Moment zwei Definitionen entscheidend.

In dem ZVEI Schreiben zur Light and Building sind diese Definitionen sehr gut wiedergegeben.

Definition Retrofit

- Die Retrofit-Variante wird typischer Weise im Rahmen der Wartung mit ersetzbaren Teilen einer Leuchte (Lampe, Starter) eingesetzt.
- Die Versorgungsspannung der LED-Lampe muss im Spannungsbereich der zu ersetzenden Lampe liegen
- Die Leistung der LED-Lampe muss kleiner oder gleich sein.

Hinsichtlich des Nachweises für die Einhaltung der Sicherheit und EMV

wird die Zertifizierung der Retrofit-LED-Lampe mit dem VDE-Zeichen bzw. dem VDE-EMV-Zeichen nach den einschlägigen Normen und Anforderungen empfohlen.

Definition Konversion

- Bei der Konversions-Variante wird ein technischer Eingriff in der Leuchte erforderlich.
- Selbst wenn dieser Eingriff durch eine Elektrofachkraft durchgeführt wurde, besteht die Gefahr, dass bei nachfolgenden Wartungsarbeiten eine nicht passende LED-Lampe eingesetzt wird (12 V DC; 24 V DC; 230 V AC...).
- **Lampenwechsel werden in der Regel von Laien durchgeführt,** somit müssen erhebliche sicherheitstechnische Bedenken angemeldet werden, die auch durch entsprechende Aufschriften nicht völlig behoben werden können.
- Der **Lampensockel G5/G13 Sockel darf nicht für den Anschluss an Niederspannung verwendet werden.** Hier muss ein neues Sockel- Fassungs-system oder Anschluss-system für die Lampe eingeführt werden.

Bei der Konversion ist ein Leuchterumbau erforderlich. Das vorhandene Vorschaltgerät wird ausgetauscht bzw. überbrückt. Die neue LED-Röhre enthält ein eigenes Betriebsgerät. Der Betrieb einer Leuchtstofflampe ist nachträglich nicht möglich. Kilo sieht als vorerhebbar den Gebrauch des Einsetzen von Konversionslampen in nicht veränderten Leuchten. Beispielsweise würde bei Einsetzen einer 24-V-Konversionslampe in eine 230-V-Fassung die Kirsch-Luftstrecke in der Lampe nicht ausreichen, um einen Überschlag oder Stromschlag zu verhindern, da das Vorschaltgerät der unveränderten Leuchte nicht mehr Strom- und spannungsbegrenzend wirkt. Konversionslampen sind daher grundsätzlich abzulehnen.

Inhaltsverzeichnis

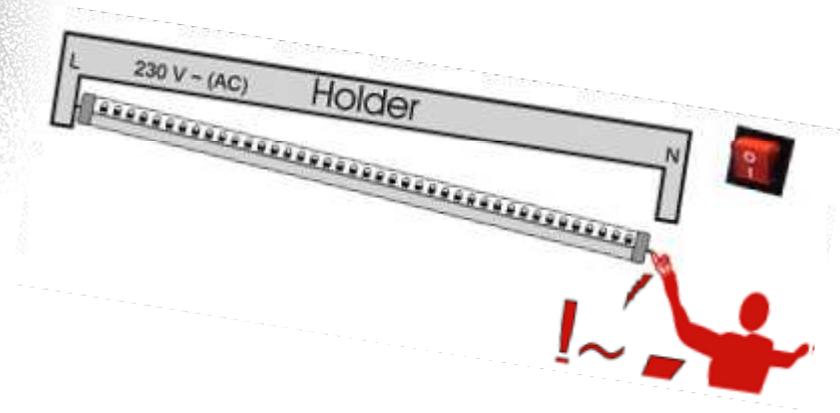
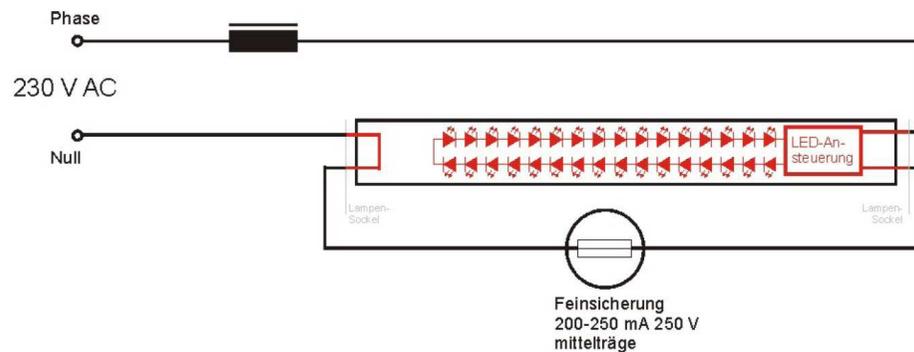
- 1. Allgemein**
- 2. Definition**
- 3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560
(LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
- 4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471
(Photobiologische Sicherheit von Lampen und
Lampensystemen)**
- 5. Was können Sie vom VDE erwarten?**
- 6. Beispiele von nicht normenkonformen Lampen**
- 7. Zusammenfassung**

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Im Moment müssen LED-Retrofit Lampen mit den Sockel G5 oder G13 nach den folgenden Normen geprüft und zugelassen werden:
 - ⇒ EN 60968; ⇒ EN 61195; ⇒ EN 60061; ⇒ EN 60081;
 - ⇒ EN 60598; ⇒ EN 62031; ⇒ EN 61347; ⇒ EN 62471
- Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde vom deutschen Komitee für Lampen (UK 521.1) eine Zusammenfassung der Anforderungen erstellt und bei IEC und CENELEC als Normentwurf eingereicht.
- Diese Zusammenfassung wird voraussichtlich als Ergänzung zu der Norm EN 62560 „LED-Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät“ veröffentlicht.

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Die LED-Röhre muss einen Isolationswiderstand von $2\text{ M}\Omega$ (gemessen mit DC 500 V) zwischen den Anschlüssen auf beiden Seiten der Lampe haben.
- Eine mögliche Lösung des Problems ist hier dargestellt:



Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Üblicherweise kommt jetzt die Aussage, dass das nicht passieren kann, da man die Lampe um 90° drehen muss, um Kontakt in den Fassungen zu bekommen.
- Dem ist nicht so! Es gibt genügend andere Fassungssysteme auf dem freien Markt, die diese Rotorkonstruktion nicht aufweisen.
- Hier einige Beispiele dazu:



Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Jede konstruktive Änderung an der Leuchte ist nicht erlaubt.
- Es muss sichergestellt sein, dass eine konventionelle Leuchtstofflampe in der Leuchte weiterhin noch sicher betrieben werden kann.
- Ein Austausch des Starters gegen einen Kurzschlussstarter ist erlaubt.

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Die Temperatur der LED-Lampe darf an keiner Stelle höher als die Temperatur der konventionellen Leuchtstofflampe im normalen Betrieb sein.
- Die Erfahrung bei den Prüfungen von LED-Röhren zeigt, dass die Temperatur dieser Lampen nur unwesentlich niedriger liegt als die herkömmlicher Leuchtstofflampen.



Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Die Maße der LED-Lampen muss denen konventioneller Leuchtstofflampen entsprechen. Die Maße sind in der IEC 60081 aufgeführt.
- Das **maximale Gewicht** der Lampen darf für das System G13 = 500 g und für das System G5 = 200 g nicht überschreiten.



Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)

- Die LED-Lampen müssen in doppelter oder verstärkter Isolierung aufgebaut sein.
(Da es hierfür sehr viele unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten gibt, kann hier keine Lösungsempfehlung gegeben werden.)

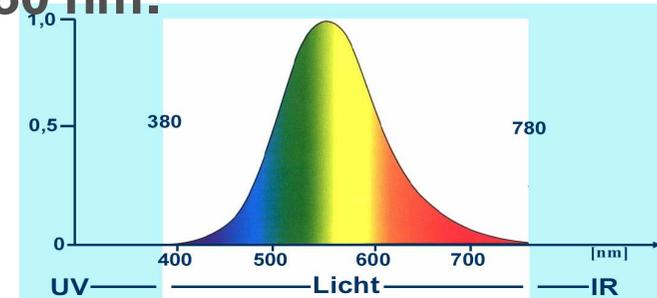
Allem Anschein nach ist der Aufbau der Lampen mit SELV-Netzteilen und LED-Modulen mit Spannungen \leq AC 24V oder \leq DC 34V am einfachsten zu gestalten).

Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemein**
- 2. Definition**
- 3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560
(LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
- 4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471
(Photobiologische Sicherheit von Lampen und
Lampensystemen)**
- 5. Was können Sie vom VDE erwarten?**
- 6. Beispiele von nicht normenkonformen Lampen**
- 7. Zusammenfassung**

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

- Lichtquellen erzeugen optische Strahlungen, bevorzugt im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm.
- Optische Strahlung wird in den Hautschichten absorbiert und gelangt nicht in das Körperinnere.
- Eine Ausnahme ist das Auge, das in einem Wellenlängenbereich von ca. 400 nm bis 1400 nm transparent ist. Strahlung dieser Wellenlänge kann die empfindliche Netzhaut erreichen.
- Daher sind bei der Betrachtung der optischen Strahlung nur zwei Organe zu schützen: **die Haut** und **das Auge**
- Aus diesen Grund wurde die Norm EN 62471 geschaffen.



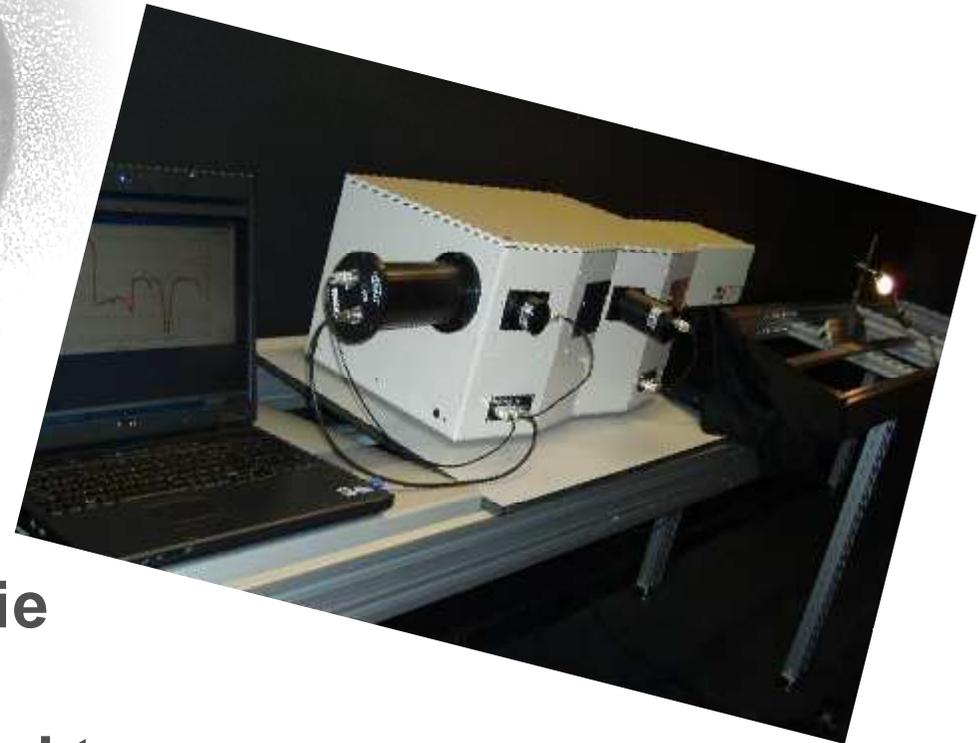
Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

- Diese Norm ist in der Niederspannungsrichtlinie gelistet worden, d.h. für alle Produkte mit CE-Kennzeichen ist es Pflicht diese Norm, soweit zutreffend, einzuhalten.
- Dies gilt natürlich nur für Produkte die beim Verkauf Lichtquellen enthalten. Leuchten, welche ohne Lichtquellen verkauft werden fallen vorerst aus diesen Anforderungen heraus.
- Die Produkte werden dann in unterschiedliche Risiko-
gruppen eingeteilt und ggfs. entsprechend gekennzeichnet.

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

- Die Messungen müssen mit einem Doppelmonocromator durchgeführt werden.

Ansonsten lassen sich die kritischen Lichtspektren nicht aus dem Gesamtspektrum herausfiltern



Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

- **Messungen sind erforderlich, wenn in 20 cm Abstand zur Lichtquelle eine Lichtstärke von 500 Lux überschritten wird.**
- **Die Messungen werden dann, je nach Anwendung, in einem Abstand von 20 cm für Lampen und Leuchten, die in diesem Abstand von den Augen entfernt betrieben werden können, oder in solch einem Abstand von der Leuchte das 500 Lux erreicht werden (z.B. Straßenbeleuchtung) durchgeführt.**
- **Über die 500 Lux Methode besteht auf jeden Fall noch Klärungsbedarf. Was passiert bei solchen Leuchten mit dem Personal, das Reinigungs- oder Wartungsarbeiten durchführt?**

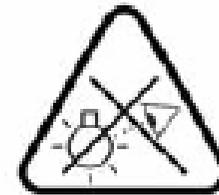
Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

Die Definitionen der einzelnen Risikogruppen nach EN 62471:2008 sind:

- Freie Gruppe:** Lampen/Leuchte stellen keine photobiologische Gefahr dar.
- Risikogruppe 1:** Lampen/Leuchten stellen aufgrund normaler Einschränkungen durch das Verhalten der Nutzer keine Gefahr dar.
- Risikogruppe 2:** Lampen/Leuchten stellen aufgrund der Abwendreaktionen von hellen Lichtquellen oder durch thermisches Unbehagen keine Gefahr dar.
- Risikogruppe 3:** Lampen/Leuchten stellen schon für flüchtige oder kurzzeitige Bestrahlung eine Gefahr dar. Eine Verwendung in der allgemeinen Beleuchtung ist nicht erlaubt.

Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)

- Für die Risikogruppen 0 und 1 ist keine Kennzeichnung erforderlich.
- Für die Risikogruppe 2 ist eine Kennzeichnung erforderlich. Im Moment wird üblicherweise das folgende Symbol verwendet:



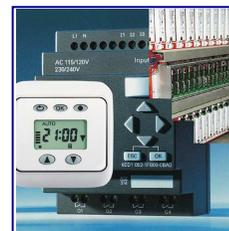
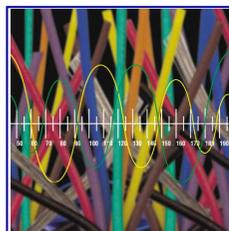
- Die Risikogruppe 3 ist in der Allgemeinbeleuchtung nicht zugelassen.

Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemein**
- 2. Definition**
- 3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560
(LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
- 4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471
(Photobiologische Sicherheit von Lampen und
Lampensystemen)**
- 5. Was können Sie vom VDE erwarten?**
- 6. Beispiele von nicht normenkonformen Lampen**
- 7. Zusammenfassung**

Zahlen und Fakten zur Prüfung und Zertifizierung

- Über 7.000 in- und ausländische Kunden
- Mehr als 100.000 Prüfungen jährlich
- Über 3.000 moderne Prüf- und Messsysteme
- Mehr als 500 qualifizierte Mitarbeiter
- Globales Netzwerk von Prüf- und Inspektionsstellen
- Weltweit 7.000 überwachte Fertigungsstätten



Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemein**
- 2. Definition**
- 3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
- 4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)**
- 5. Was können Sie vom VDE erwarten?**
- 6. *Beispiele von nicht normenkonformen Lampen***
- 7. Zusammenfassung**

ACHTUNG!

- Auf dem Markt erscheinen im Moment einige etwas fragwürdige Austauschlampen, die die Normen nicht erfüllen.
- Die Normenkonformität kann durch eine entsprechende Risikoanalyse des Herstellers ersetzt werden
- Bisher sind uns solche Risikoanalysen nicht bekannt.

Beispiele von nicht normenkonformen Lampen

- Energiesparlampe mit Sockel G9
- Das zulässige Gewicht von 12 g wird erheblich überschritten
- Dadurch kann es zum Herausfallen der Lampe aus der Fassung kommen



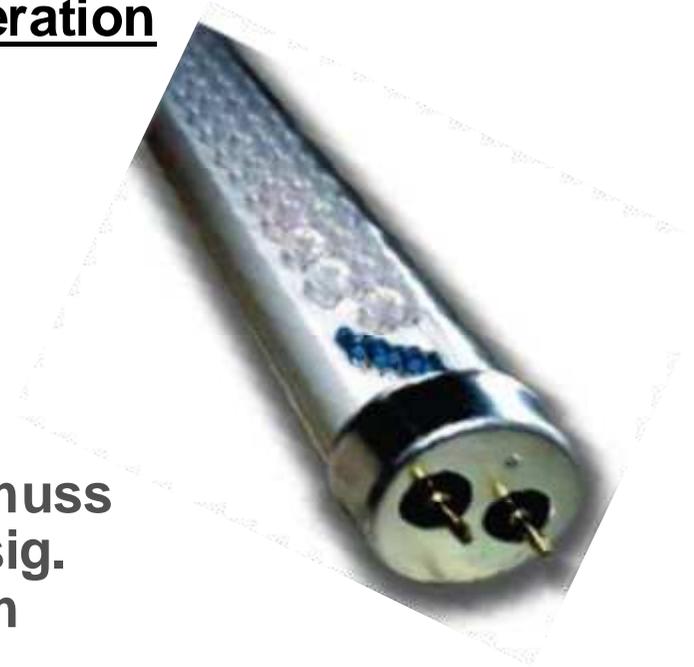
Beispiele von nicht normenkonformen Lampen

- Energiesparlampe mit Sockel R7s
- Durch das große Gewicht außerhalb der Achse entsteht ein sehr großes Drehmoment, das dazu führen kann, dass der Berührungsschutz der Fassung ausbricht



Beispiele von nicht normenkonformen Lampen

- LED Lampe mit G13 Sockel der ersten Generation
- Problem:
die Betriebsgeräte sollten aus der Leuchte entfernt und die Lampe mit 230 V betrieben werden. Die Grundanforderung, dass ein Lampenwechsel von einem Laien durchgeführt wird, ist dadurch nicht erfüllt.
- Kein einfacher Ersatz der Lampe. Leuchte muss verändert werden. Das wird so nicht zulässig. Gefährliche Spannung an freien Enden beim einseitigen Einsetzen.
- Große Probleme beim möglichen Rücktausch gegen herkömmliche Lampen.
- Verlust der Gewährleistung der Leuchte. Versicherer bereiten für solche umgerüsteten Anlagen große Probleme.



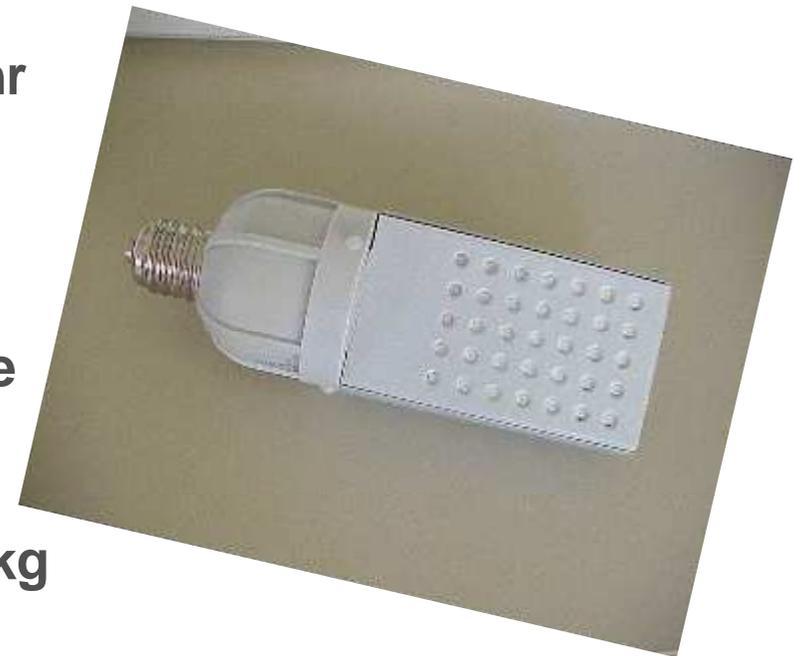
Beispiele von nicht normenkonformen Lampen

- LED Lampe Sockel GU 5,3 mit einer Betriebsspannung von 230 V
- Problem:
Dieses Sockel-Fassungs-System ist für SELV-Spannungen (z.B. 12 V; 24 V) gemacht.
- Bei diesen Lampen sind die Sockelstifte noch berührbar wenn sie in der Fassung schon Kontakt bekommen.
- Die Isolation der Niederspannungssysteme ist für Netzspannung nicht ausgelegt.
- Oft sind die Zuleitungen zu den Lampenfassungen nicht isoliert (Seilsysteme).



Beispiele von nicht normenkonformen Lampen

- LED-Lampe mit Sockel E27 oder E40 zum Ersatz für Hochdruckentladungslampen
- Bei diesen Lampen belastet ein sehr hohes Gewicht und auch Drehmoment das Sockel-Fassungssystem.
- Im Moment gibt es dafür noch keine max. Grenzwerte. Diese werden jedoch in der nächsten Zeit eingeführt. (voraussichtlich max. 1kg und 0,25 Nm)



Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemein**
- 2. Definition**
- 3. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62560 (LED Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät)**
- 4. Wichtigste Anforderungen nach der EN 62471 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen)**
- 5. Was können Sie vom VDE erwarten?**
- 6. Beispiele von nicht normenkonformen Lampen**
- 7. Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Es gibt viele Produkte auf dem Markt welche die hier vorgestellten Anforderungen nicht erfüllen.
- Bei einer Umrüstung von bestehenden Anlagen dürfen keine Umbauten an den Leuchten vorgenommen werden.
- Einige Sachversicherer haben in der letzten Zeit umgebaute Leuchten nicht mehr abgenommen und diese Anlagen nicht mehr versichert.
- Empfehlung: Nur geprüfte LED-Lampen einsetzen.
- **Achtung!:** Nicht jedes Prüfhaus kennt die Anforderungen aus der zukünftigen EN 62560 vollständig.

A large, faded, circular watermark of the VDE logo is visible in the background of the slide.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**