

Thema: LED-Beleuchtung

Referent: Ralf Speier

Die LED-Beleuchtung ist seit der letzten light & building in Frankfurt a. M. auf allen Messeständen sehr stark vertreten. Alle Leuchtenhersteller haben ihr Produktportfolio im LED-Bereich stark erweitert.

Um einen Überblick zu bekommen, welche LED-Beleuchtung bereits in der öffentlichen Verwaltung zum Einsatz kam, werden die Verwaltungen gebeten folgende Fragen zu beantworten.

Fragen:

Retrofit-Lampen

1. Werden von Ihnen Retrofit-Lampen, mit E27, E14 und GU10 Fassung, eingesetzt und welche Erfahrung haben Sie?
2. Werden von Ihnen „LED-Röhren“ (ehemals 58W und 36W Röhren) eingesetzt und wo?
3. Welche Erfahrung haben Sie mit den „LED-Röhren“?

LED-Leuchten

4. Werden von Ihnen LED-Leuchten eingesetzt?
5. Welcher Typ wird eingesetzt, z.B. Langfeldleuchten oder Downlights?
6. Welche Erfahrungen haben Sie mit den eingesetzten Typen?

Zusammenfassung:

- Zu 1:** Die Retrofit-Lampen werden in der öffentlichen Verwaltung sehr begrenzt oder gar nicht eingesetzt.
- Im Bahnbereich gibt es schon etliche positive Erfahrungen.
- Zu 2 und 3:** Die LED-Röhren werden in der öffentlichen Verwaltung so gut wie gar nicht verwendet (siehe AMEV 2.Ergänzung 2009 LED-Lampen). Es werden einzelne Versuche unternommen, um Erfahrung mit diesem Produkt zu bekommen.
- Zu 4:** Anders sieht es bei den LED-Leuchten aus. Hier ist eine vermehrte Zunahme zu erkennen. Dies spiegelt den allgemeinen Trend wieder. Auch wird von überwiegend positiven Erfahrungen berichtet.
- Zu 5:** In der Sicherheitsbeleuchtung hat sich die LED-Beleuchtung mittlerweile durchgesetzt. Jetzt folgt vermehrt der Bereich Downlights und Außenbeleuchtung.
- Zu 6:** Eine Langzeitbetrachtung kann aus der zeitlichen Abfolge noch nicht getroffen werden.

Stadt A

Zu 1: Nein

Zu 2: Nein

Zu 3: Keine

Zu 4: Ja

Zu 5: Sicherheitsbeleuchtung, Straßenleuchten, Sonderleuchten

Zu 6:

Sicherheitsleuchten: Es gibt weder positive noch negative Informationen. D.h., sie funktionieren.

Straßenleuchten (auf großem kommunalen Grundstück): Anlage befindet sich derzeit in der Errichtung (68 Leuchten).

Sonderleuchten: Hierbei handelt es sich um Sonderanfertigungen für eine Fassadengestaltung mit 5 Schriftzügen (aus Einzelbuchstaben = 78 Einzelleuchten) und 36 Leuchtpunkte.

Erfahrung: in 7 ½ Jahren fiel eine Leuchte aus.

Stadt B

Zu 1: Bei Neubauten und im Bauunterhalt (BU) werden von dieser Stadt keine derartigen Retrofit-Lampen eingesetzt. Ggf. werden vom Nutzer (Hausverwaltung) solche Lampen in Eigenverantwortung eingesetzt, dazu liegen aber keine Erkenntnisse/Erfahrungen vor

Zu 2: In Neubauten werden bisher keine "LED-Röhren" eingesetzt/geplant.

Im BU werden derzeit aus den allg. bekannten Gründen (erlöschen der Leuchtzulassung, Alter der vorhandenen Leuchten (Fassungen und Verkabelung), in der Regel geringere Beleuchtungsstärken im Vergleich mit den herkömmlichen Röhren) keine Ersatzmaßnahmen mit "LED-Röhren" vorgesehen. Zu Testzwecken wurden für mehrere Einsatzgebiete (Tiefgaragen, Flurbeleuchtungen) derartige Röhren eingesetzt. Allgemein war eine geringere Beleuchtungsstärke zu verzeichnen, die zudem bei mehreren Typen (meist unbekannter Hersteller) nach kürzerer Zeit (1 Jahr) stark abfiel

Zu 3: siehe 2

Zu 4: Ja

Zu 5: Bisher keine Langfeldleuchten. Hauptsächlich im Gebäude als Downlights, Einsatz in der Sicherheitsbeleuchtung und Beleuchtung von Aufzügen. Im Außenbereich - Außenbeleuchtung. In der Planung ist derzeit eine Allgemeinbeleuchtung im Museumsbereich (Sonderleuchten).

Zu 6: Einsatzzeitraum der LED-Leuchten sind bisher ca. 2-3 Jahre. Bei entsprechender Planung (Beachtung der Wärmeproblematik und des Einsatzortes - Blendungsbegrenzung) sind bisher keine neg. Erfahrungen bekannt.

Stadt C

Zu 1: nein

Retro-Fit-Lampen zielen auf den Ersatz von konventionellen Allgebrauchslampen und Hochvolt-Halogenlampen ab, die im kommunalen Verwaltungsbereich nur sehr begrenzt zum Einsatz kommen und wenn, nur mit wenigen Betriebsstunden. Eine Umrüstung ist daher als nicht wirtschaftlich einzustufen.

Zu 2: nein

Bei Beleuchtungsanlagen die mit T 26 Leuchtmittel an VVG betrieben werden, sollte im Zuge der laufenden Sanierung eine Systemablösung durch T 16 Leuchtmittel an EVG erfolgen oder bei Anlagenteilen mit gegebener Wirtschaftlichkeit gleich ein neues Leuchtensystem, als Einheit Leuchte mit LED.

Bei der Ablösung von 58 und 36 W Leuchtmitteln ist immer auch die Restlebensdauer der Leuchte im Verhältnis zur hohen Lebensdauer der LED-Röhre zu betrachten, so dass sich die Umstellung auf ein neues LED-Leuchtensystem günstiger darstellen kann.

Zu 3: Es liegen keine Betriebserfahrungen vor.

Zu 4: In kommunalen Einrichtungen

Zur Akzentuierung einzelner Bereiche, z.B. RGL-LED in Kindereinrichtungen.
In der Planung für öffentliche Bereiche (Flure) kommunaler Gebäude.

In der Straßenbeleuchtung

Zur Systemablösung von HQL-Leuchten mit 125 W.

Zu 5: Einsatz von Power LED der Leistungsklasse 1 und 2 W in Fluchtweg- und Kennzeichnungsleuchten der Sicherheitsbeleuchtung.

Im Zuge der Planung sind für öffentlich nutzbare Bereiche in kommunalen Einrichtungen (im wesentlichen Flure) Downlights mit LED vorgesehen, die zusätzlich über eine Präsenzerfassung gesteuert werden.

Zu 6: Sicherheitsbeleuchtung

Bedingt durch die nominell höhere Lebensdauer der LED verringert sich der Wartungsaufwand und Kosten für den Leuchtmittelwechsel entfallen komplett. Mit der Anforderung die Kennzeichnungsleuchten mit 100% ED zu betreiben lässt sich durch den LED Einsatz eine beachtliche Energieeinsparung ausweisen, gegenüber der konventionellen T8 Leuchtstofflampe. Durch die LED Technik verringert sich die Anschlussleistung der Gesamtanlage, was zu einer Kapazitätsreduzierung der Akkumulatoren führt und damit auch wieder zu einer Kostenreduzierung

Stadt D

Zu 1: Nein

Zu 2: Nein

Zu 3: Keine

Zu 4: Ja

Zu 5: Eigenständige LED Leuchten verschiedener Hersteller, bisher in geringem Umfang.

Zu 6: Bisher keine negativen Erfahrungen.

Stadt E

Zu 1: Bei der Stadt E werden kaum Retrofit-Lampen mit E27 bzw. E14 Sockel eingesetzt. Nur bei energetischen Sanierungen von denkmalgeschützten Leuchten mit Glühbirnen werden zum Teil Retrofit-Lampen eingesetzt.

Strahler mit GU10 Fassung mit dem dazugehörigen LED-Leuchtmittel jedoch häufiger. Langzeiterfahrungen liegen leider noch nicht vor. Der erste Eindruck ist aber sehr positiv.

Zu 2: LED-Röhren werden nicht eingesetzt, da sie unverhältnismäßig teurer und somit nicht wirtschaftlich sind.

Zu 3: Es liegen keine Erfahrungen zu LED-Röhren vor.

Zu 4: Die Stadt E setzt bei einigen Projekten bereits LED-Leuchten ein. Es wurde vor kurzem eine Außenbeleuchtung, sowie auch eine Saalbeleuchtung in LED-Technik ausgeführt

Zu 5: Die Saalbeleuchtung wurde mit einer Kombination aus LED-Einbauleuchten mit einem Achsmaß von 625x625mm und dazu passenden LED-Einbau-Downlights realisiert.

Bei der Außenbeleuchtung handelt es sich um Oberlicht-Laternen in LED-Technik mit asymmetrischer Lichtverteilung.

Runde Anbau-Leuchten mit opaler Plexiglas-Wanne, sowie Strahler mit LED-Leuchtmitteln werden auch in manchen anderen Projekten bereits verwendet.

Zu 6: Langzeiterfahrungen liegen leider noch nicht vor, aber die ersten Versuche waren durchwegs positiv. Mit der LED-Technik kann bei einer geringeren Anschlussleistung eine mindestens gleichwertige Beleuchtung realisiert werden; verglichen mit herkömmlichen Röhren- bzw. Strahlertechnik

Land A

Zu 1: Nein, bisher keine Erfahrungen bei Landesbaumaßnahmen

Zu 2: Nein

Zu 3: Bisher keine Projekterfahrung

Zu 4: Angedachte Projekte wurden aufgrund fehlender Haushaltsmittel nicht umgesetzt

5 von 10

Land B

Zu 1: Der Einsatz von Retrofit-Lampen erfolgt bisher auf Grund des noch geringen Lichtstromes dieser Lampen nur dort, wo Originallampen kleiner Leistung eingesetzt waren. (GU10 Lampen bis 20W)

Denkbar ist der Einsatz in Aufzugskabinen, sobald der Preis diesen Einsatz rechtfertigt oder als gezielte Spotbeleuchtung in Auslagen und Vitrinen

Zu 2: Nein

Die „LED-Röhren“ weisen Lichtströme auf, die deutlich unter denen von 36W / 58W Dreibandlampen liegen. Somit wird mit den „LED-Röhren“ die erforderliche Beleuchtungsstärke nicht mehr erreicht.

Darüber hinaus verlieren die Leuchten die VDE / ENEC-Zertifizierung, wenn Eingriffe in die Leuchten vorgenommen werden oder nicht zertifizierte Bauteile eingesetzt werden.

Zu 3: Keine, bisher nur Einsatz im Einzelfall, um Erfahrungen zu sammeln

Zu 4: Ja

Bisher nur zu Test-/ Erprobungszwecken.

Für Zwecke der Notbeleuchtung werden in zunehmenden Maße Leuchten mit LED eingesetzt (siehe AMEV 2.Ergänzung 2009 LED-Lampen)

Zu 5: Einbauleuchten in Rasterdecken (als Ersatz für z.B. 3x18 W Rasterleuchten) und Deckenanbauleuchten in Fluren (Leuchten mit runder, opaler Abdeckung)

Zu 6: Derzeit noch keine gesicherten Erkenntnisse.

Zusatz: In der HNO einer Universität wird derzeit der Einsatz von LED-Aufbaudeckenleuchten in Audiometriezellen untersucht. Eine Probestellung einer Leuchtenfirma war erfolgreich. Diese Beleuchtung ist heller, gleichmäßiger, dimmbar und nicht so heiß und leise gegenüber den bisherigen über Trafo dimmbaren Halogenleuchten.

Die Außenbeleuchtung des Universitätsklinikums erfolgt teilweise mit LED-Mast und LED-Pollerleuchten der zweier Firmen.

Land C

Zu 1: Retrofit-Lampen mit E27, E14 oder GU10 Fassung werden nicht eingesetzt.

Zu 2 und 3: Retrofit-LED-Langfeldröhren wurden in einer Beleuchtungsanlage mit 9 Lampen eingesetzt. Neue T8 Leuchtstofflampen mit 36W und VVG wurden mit neuen Retrofit-LED-Langfeldröhren, P = 22 W, verglichen. Gemessen wurden Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung, $\cos \varphi$, Beleuchtungsstärke an 9 Punkten unter den Röhren auf der Arbeitsfläche. Das Messergebnis ergab, dass die LED Röhren einen Abstrahlwinkel von 120 Grad aufweisen, d.h. dass die Reflektoren keine Funktion mehr haben und die Röhren nur den emittierten direkten Lichtanteil nutzen.

Ein schlichtes 1:1 Ersetzen der Leuchtstoffröhre durch die LED-Röhre führt zu einer 50%igen Reduzierung der horizontalen Beleuchtungsstärke von 554 lx bei der T8 auf 280 lx (Mittelwerte aller 9 Messpunkte). Die Systemleistung aller 9 Leuchten sinkt dabei aber nur von 315 W auf 270 W, also nur um 14%.

Für eine geforderte Beleuchtungsstärke von ca. 500 lx müsste die Systemleistung um ca. 170% erhöht werden. Statt einer Einsparung stellt sich folglich eine nicht akzeptable Erhöhung des Verbrauchs ein. Auffallend ist zudem, dass sich bei einer gemessenen Systemleistung von 270 W (9 x 22W LED-Röhren = 198W) eine Verlustleistung von 72 W bzw. 27% ergibt.

Zu 3:

Zu 4: Ja, LED-Leuchten werden bisher als Hinweisleuchten und bei der Sicherheitsbeleuchtung eingesetzt.

Zu 5: Keine Erkenntnisse

Zu 6: Da bei LED-Leuchten das Leuchtmittel oft nicht separat getauscht werden können, besteht in Baden-Württemberg die Vorgabe, LED-Leuchten nach dem Zhaga-Standard auszuschreiben, der die Austauschbarkeit der LED-Leuchtmittel sicherstellt. Andere Lösungen sind nur zulässig, wenn die Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung des Lebenszyklus nachgewiesen wird.

Land D

Zu 1: Nein

Zu 2: Nein

Zu 3: Keine. Im Rahmen einer „Beleuchtungsprobe“ zu einem Projekt konnten die vorgestellten Produkte nicht überzeugen

Zu 4: Für ein Projekt wurden LED-Leuchten ausgewählt. Hierbei handelt es sich um eine Wegebeleuchtung in einer Halle mit einer Lichtpunkthöhe von ca. 6m. Der zu beleuchtende Weg hat eine Breite von lediglich 3m, so dass hier eine sehr eng strahlende Leuchte vorteilhaft ist, da die Seitenflächen nicht beleuchtet werden müssen.

Im Museumsbereich werden seit etwa einem Jahr erfolgreich LED-Strahler eingesetzt, nachdem Produkte mit entsprechender Lichtfarbe und Farbwiedergabe am Markt sind.

Zu 5: Langfeldleuchte, Strahler

Zu 6: Noch keine, ist z. Zt. im Bau. Im Museumsbereich wurden sehr gute Ausleuchtungen realisiert, längerfristige Betriebserfahrungen liegen noch nicht vor.

Land E

Kommentierung, Zusammenfassung:

LED-Leuchten sind heute schon 1. Wahl wo es um Anstrahlungen (großflächig oder kleinflächige Akzentuierung) geht.

Durchgesetzt haben sich LED's auch bei Dauerbeleuchtungen (Rettungszeichen, Orientierungsleuchten, Signalleuchten). Hier machen sich einfach die lange Lebensdauer, die kleine Bauweise und der hohe Wirkungsgrad im Vergleich zu ähnlichen kleinen Leuchtmitteln bemerkbar.

In diesen Bereichen sind auch sogenannte „Retrofit“-Leuchtmittel zur Ertüchtigung älterer Leuchten sinnvoll.

Im Bereich großflächiger Beleuchtungen mit Forderungen an Gleichmäßigkeit, Entblendung und Beleuchtungsstärke ist der Einsatz noch nicht wirtschaftlich. Das liegt ganz einfach daran, dass die Lichtausbeute (Lumen pro Watt) von T5-Röhren und T16-Röhren mit EVG im Langfeldbereich (1,2 bis 1,5m) einfach noch größer ist. Zudem ist der Preis der großflächigen LED noch höher.

Daher wird auch noch keine Verwendung von LED-Röhren gesehen.

Beim Ersatz irgendwelcher Leuchtmittel durch LED muss die Entblendung beachtet werden. LED-Beleuchtung beruht naturgemäß auf Punktquellen.

Land F

Zu 1: Bisher wurden keine Retrofit-Lampen eingesetzt.

Zu 2: LED-Röhren wurden im Neubau eines Parkhauses eingesetzt.

Zu 3: Weitergehende Erfahrungen wurden bisher nicht gemacht, die Leuchten wurden erst in 2011 installiert.

Die LED-Röhren sind jedoch nur bedingt als Ersatz für die herkömmlichen Leuchtstoffröhren geeignet. Dies ist immer vom jeweiligen Anwendungsbedarf abhängig.

So kann z. Bsp. in Büros mit einer Direkt-/Indirektbeleuchtung (abgependelte BAP-Leuchten mit Indirektanteil zur Decke) die LED-Röhre als Ersatz nicht eingesetzt werden, da hiermit kein Indirektanteil möglich ist.

Zu 4: Auf einer Festung wurden in verschiedenen Bereichen LED-Leuchten eingesetzt: Fassadenbeleuchtung, Handläufe mit integrierter LED-Beleuchtung, Kronleuchter in den Kuppelsälen, Außenbeleuchtung.

Weiterhin wurden verschiedene Parkplätze mit LED-Leuchten ausgestattet.

Bei einer FH wurden die Treppenstufen in den Hörsälen mit LED-Stripes ausgestattet.

Zu 5: Es kommen verschiedene Typen zum Einsatz. Im Festungsbereich sind größtenteils LED-Leuchten einer Manufaktur verwendet worden, auch die Beleuchtung eines des Parkplatzes einer FH.

Fluchtwegpiktogramme und Sicherheitsleuchten wurden von verschiedenen Herstellern eingesetzt.

Zu 6: Da die Leuchten erst vor kurzer Zeit installiert wurden, kann noch nicht über entsprechende Erfahrungen berichtet werden.

Land G

Zu 1 bis 3: Keine Erfahrungen mit der angesprochenen Technik.

Zu 4 bis 6: Bisher wurden keine LED-Leuchten eingebaut. Aktuell werden drei LED-Leuchten für den Außenbereich beschafft.

Kommentierung:

Da wir mit LED Beleuchtung noch keine Erfahrung haben, können wir ihnen leider keine weiteren Erfahrungswerte liefern. Wir gehen zur Zeit noch davon aus, dass für LED Beleuchtung (insbesondere Außenbeleuchtung) noch keine Wirtschaftlichkeit nachgewiesen wurde. Gleichwohl beabsichtigen wir in einem Projekt die Außenbeleuchtung neu auszuschreiben und dem Wettbewerb zu unterziehen. Dazu beabsichtigen wir 50 % der Außenbeleuchtung konventionell (Natriumdampflampen) und 50 % in LED Technik auszuschreiben, so dass wir in absehbarer Zeit einen Kostenvergleich herbeiführen können.

Verwaltung A

Zu 1: Bei einigen Gebäuden wurden Retrofit-Lampen mit den o.g. Fassungen eingesetzt. Die Erfahrungen damit waren, was den Einsatz und die Lebensdauer betrifft, äußerst positiv.

Zu 2: Einige wenige LED-Röhren wurden bisher in Büros, Fluren und Lagerhallen zu Testzwecken eingesetzt.

Zu 3: Bei den eingesetzten LED-Röhren wurde eine erheblich abweichende Lichtfarbe gegenüber den Standard-Leuchtstoffröhren festgestellt.
Die LED-Röhren haben derzeit noch einen sehr hohen Anschaffungspreis.

Bemerkung: Wir bitten zu bedenken, dass bei eventuellen Umbauten bestehender Lampenkörper für den Einsatz von LED-Röhren die CE-Konformität der Lampe erlischt. Denn mit Umrüstung der Leuchtkörper muss die CE-Konformität teuer durch Prüfinstitute wie dem VDE bestätigen lassen.

Man wird dadurch quasi zum Hersteller der Lampe mit allen Haftungsrisiken. Zielführend kann hier nur eine vom Hersteller angebotene und den Normen und Vorschriften entsprechende Komplettlösung sein.

Zu 4: LED-Lampen werden bei den Liegenschaften vereinzelt z.B. im Bereich der Straßen- und Wegebeleuchtung, in Aufzügen oder in Flucht- und Rettungswegpiktogrammen eingesetzt

Zu 5: Es werden die beiden o.g. Typen vereinzelt verwendet. In der Außenbeleuchtung die Langfeldleuchte und in Aufzügen als Downlight.

Zu 6: Bisher wurden überwiegend positive Erfahrungen durch die Verwaltung A gemacht. Allerdings können durch die erst kurzen Einsatzzeiten der LED-Leuchten noch keine exakten Erfahrungen gemeldet werden.

Verwaltung B

Zu 1: Im Bereich der Verwaltung B werden bisher keine Retrofit-Lampen eingesetzt.

Zu 2: Im Bereich der Verwaltung B werden bisher keine LED-Röhren eingesetzt.

Zu 4: Im Bereich der Verwaltung B werden LED-Leuchten nur in Sicherheitsbeleuchtungsanlagen eingesetzt und zukünftig in Außenbeleuchtungsanlagen, die sich derzeit jedoch noch in Planung befinden.