

# EVG

## Inhaltsverzeichnis

- [1 Aufsteckbare EVG](#)
- [2 EVG für Leuchtröhren](#)

Neben KVG gibt es auch elektronische Vorschaltgeräte (EVG). Man unterscheidet Kaltstart-EVG und Warmstart-EVG. Bei Warmstart gibt es noch einseitige und beidseitige Warmstarts.

Kaltstart-EVG zünden die Leuchtstoffröhre sofort nach dem Einschalten mit einer hohen Spannung. Sie beanspruchen die Kathoden beim Start stark, daher reduziert sich die Lebensdauer der Lampe bei diesen erheblich. Sie werden nur in billigen Campingleuchten eingesetzt.

Bei Warmstart-EVG dagegen werden zuerst für einen Zeitraum von etwa 0,5–2 Sekunden die Glühkathoden der Leuchtstoffröhre vorgeheizt und dann erst gezündet. Die Start- und Zündvorgänge von EVG erfolgen im Gegensatz zu konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) mit konventionellem Starter flackerfrei. Allerdings ist der Start- und Zündvorgang insgesamt nicht unbedingt schneller als bei KVGs.

EVG betreiben die Gasentladungslampe mit höherer Frequenz. Sie sind kleiner und leichter, haben geringere Verluste als KVG und die Lampe erreicht an ihnen einen höheren Wirkungsgrad.

Grundsätzlich gibt es zwei Bauarten von EVG. Bei Neuausrüstungen kommen vorwiegend EVG mit speziell abgestimmten Leuchten zum Einsatz. Für Modernisierungen werden hingegen von verschiedenen Anbietern auch EVG angeboten, bei denen bereits vorhandene Halterungen weiter verwendet werden. Das EVG wird dabei zwischen die alte Fassung und ein herkömmliches Leuchtmittel kleinerer Bauart gesteckt. Mit diesen Aufsteck-EVG traten allerdings konstruktionsbedingt erhebliche Probleme auf (Lebensdauer der EVG, korrekter Betrieb der Röhre, elektromagnetische Verträglichkeit, fehlende Prüfzeichen und Zulassungen), so dass sich diese Lösung bisher nicht am Markt durchsetzen konnte. Dies betraf den Betrieb von T8-Röhren mit EVG. Seit 2004 haben einzelne Anbieter aber alle notwendigen Zulassungen. Da es mehrfach zu falschen Angaben der Anbieter kam, sollte man auf Prüfbescheide von TÜV, VDE und Bundesamt für Arbeitsschutz achten.

Neue Varianten der Umrüstung sind T5-Röhren in Fassungen für T8. Vorteil hier sind große Einsparungen ohne einen Wechsel der Lampengehäuse, also geringe Umrüstkosten. Man hat alle Vorteile der neuesten T5-Röhrengeneration in den alten Gehäusen.

Der Leistungsfaktor  $\gamma$  der gesamten Leuchte verändert sich bei dieser Umrüstung von etwa 0,5 auf 0,97. Die alten KVG oder MVG werden nur noch als Netzfilter verwendet, sie verbleiben in der Lampe. Der Nutzer hat zu der geringeren Leistungsaufnahme noch den Vorteil, dass die Verzerrungsblindleistung deutlich abnimmt

und somit eine Kompensationsschaltung nicht nötig wird. Im Einsatz in Büros und Geschäften verringert sich zudem auch die nötige Klimatisations-Leistung. Dadurch wird diese Umrüstung noch effektiver. Bei rund 50 € Stromkosten für eine 150-cm-Röhre pro Jahr (5 Tage à 12 Stunden Brenndauer und 16 ct/kWh) liegen hier erhebliche Einsparpotentiale für den Betreiber. Solche Lösungen rechnen sich schon nach ein bis zwei Jahren.

Die Lebensdauer der Umrüst-EVG liegt inzwischen bei rund 15 Jahren. Die T5-Röhren bietet jeder renommierte Anbieter an, die Lebensdauer liegt bei rund 16.000–30.000 Stunden, statt 6.000–8.000 Stunden bei den T8-Röhren. Dazu haben die T5-Röhren nach teils 24.000 Stunden noch 95 % der ursprünglichen Lichtausbeute. T8-Röhren sind meist nach 4.000 Stunden schon 20 % schwächer. Daher kann man T5-Röhren bis zu sechs Jahre betreiben, statt ein Jahr bei T8. Dazu sind T8-Röhren auf 25 °C optimiert. T5-Röhren sind bei 35 °C optimal. Da Deckenleuchten in Einbaukästen oder direkt unter der Decke stark Hitze aufstauen, liefern T8-Röhren dort nur etwa 80 % ihrer Helligkeit. Darum täuscht der geringere angegebene Lichtstrom der T5-Röhren oft. In der Regel bieten 35-W-T5-Röhren mit einem Reflektor ähnlich viel Licht wie eine herkömmliche T8 mit 58 W. Hat man ein KVG mit Drossel, dann kann die alte T8 bis zu 88 Watt pro Röhre verbrauchen. Eine T5 mit EVG liegt bei 35 W, mit intelligenter Heizungssteuerung sogar noch etwas darunter. Dann hat man teils nur 33,5 Watt. Das spart in 20 Stunden 1 kWh, oder 0,6 kg CO<sub>2</sub>.

Auf europäischer Ebene gibt es diverse zugelassene Prüfinstitute (in Deutschland etwa TÜV oder VDE, in Österreich OVE), die die EM-Verträglichkeit, als auch Sicherheit prüfen können. Mit solchen Prüfberichten ist dann das System ohne Bedenken einsetzbar. Zu beachten ist immer, dass die richtigen Normen geprüft sind. Gegen zwei Anbieter gab es schon gerichtliche Unterlassungsverfügungen gegen den Betrieb. Ideal ist eine Zulassung durch das Bundesamt für Arbeitsschutz.

Vorteile der EVG sind die bessere Lichtqualität (Flackerfreiheit) bei gleichzeitig geringerem Stromverbrauch sowie die geringeren Eigenverluste gegenüber KVG. Manche EVG bieten die Möglichkeit, die Lampe zu dimmen oder je nach Tageslichteinfall die Leistung zu regeln.

Eine wichtige Eigenschaft der meisten EVG ist die oberwellen- und blindstromfreie Lastcharakteristik am Netz. Fest installierte EVG haben meist eine Leistungsfaktorkorrektur (PFC) und somit einen Leistungsfaktor nahe eins, sie benötigen daher keine Blindstromkompensation und verursachen geringere Netzoberwellen als KVG.

EVG in Energiesparlampen müssen jedoch aufgrund der geringen Leistung bisher keine Leistungsfaktorkorrektur haben.

Der hohe Einschaltstromstoß kann je nach Bauart durch eine Begrenzung der Anzahl der EVG innerhalb eines Stromkreises gelöst werden. Auch erreicht die Zuverlässigkeit durch die zum Einsatz kommenden elektronischen Bauteile noch nicht die Werte eines KVG.

Kritisch ist der Betrieb mehrerer EVG mit einem FI-Schutzschalter, da EVG aufgrund enthaltener Netzfilter einen Blindstrom über den Schutzleiter ableiten. Der Ableitstrom muss zwar unter 0,5 mA liegen, im

Einschaltmoment ist er jedoch höher. Daher sollte bei einer Neuinstallation mit FI-Schutzschalter darauf geachtet werden, dass dieser impulsstromfest ist oder verzögert auslöst. Als Planungswert sollte für ein sicheres Betreiben nur der halbe Auslösestrom des FI-Schalters angesetzt werden: bei einem FI-Schalter mit einem Auslösestrom von 30 mA ist der halbe Auslösestrom 15 mA;

- $15 \text{ mA} / 0,5 \text{ mA (pro EVG)} = 30 \text{ EVG}$ .

## 1 Aufsteckbare EVG

Selbstgebaute Lampe mit 12V-EVG-Modul (offen)

Leuchten mit KVG für T8-Röhren lassen sich mit Aufsteck-EVG auf kürzere T5-Röhren kleinerer Leistung umrüsten. Diese EVG werden als Adapter-Set ein- oder beidseitig zwischen Röhre und alte Leuchten-Fassung gesteckt. Sie liefern flimmerfreien Betrieb der T5-Röhren und sparen bis 50 % der Stromkosten. Die T5-Lampe hat allerdings einen ca. 30 % niedrigeren Lichtstrom, so dass auch die Beleuchtungsstärke entsprechend abnimmt. Durch Verwendung hochwertiger Spiegelreflektoren kann dieser Verlust aber unter Umständen ausgeglichen werden. Bei der Umrüstung bleibt die konventionelle Vorschalt-drossel im Stromkreis, was den Wirkungsgrad gegenüber Lampen mit fest eingebautem EVG etwas verringert. Der Starter der konventionellen Leuchte wird bei der Umrüstung durch einen Überbrücker (Gleiche Bauform, jedoch kurzgeschlossene Anschlüsse, teilweise mit Feinsicherung) ersetzt[1]. Bei diesen offenen EVG-Systemen kann das EVG zum Ende seiner Lebensdauer einfach ersetzt werden (ohne Öffnung der Fassung durch einen Elektriker).

**Anmerkung:** Aus Sicherheits- und EMV-Gründen ist der Einsatz von T5-Adaptern in T8-Leuchten bei einigen Produkten auf dem Markt als sehr bedenklich zu erachten. Zu den elektrischen Problemen kommt hinzu, einige Adaptersysteme das zulässige T8-Leuchten-Gesamtgewicht nicht berücksichtigen ( z.B. CB Scheme). Komplette Lichtsysteme, die mit Hilfe des EVGs die T5-Röhre beidseitig ansteuern, können bei gegebener elektro-magnetischer-Verträglichkeit bedenkenlos eingesetzt werden, um die Vorteile der T5-Lampe zu nutzen.

## 2 EVG für Leuchtröhren

Vorschaltgeräte für Kaltkathodenröhren (CCFL, Hintergrundbeleuchtung von LCD und Leuchtröhren für Werbung) werden oft als Inverter bezeichnet; sie erzeugen aus der Batterie- oder Netzspannung eine strombegrenzte Hochspannung (500 V bis einige kV) hoher Frequenz und benötigen keine Vorheizfunktion.

EVG für Kaltkathodenröhren besitzen oft eine elektronische oder mechanische (Potentiometer) Dimmfunktion.

In der Lichtwerbung werden häufig mehrere Leuchtröhren in Reihe an einem Vorschalt- bzw. Stromversorgungsgerät betrieben. Deren maximale Wechselspannung ist durch VDE-Vorschriften auf 7,5 kV beschränkt.