

# Schaltgeräte für Beleuchtungsanlagen



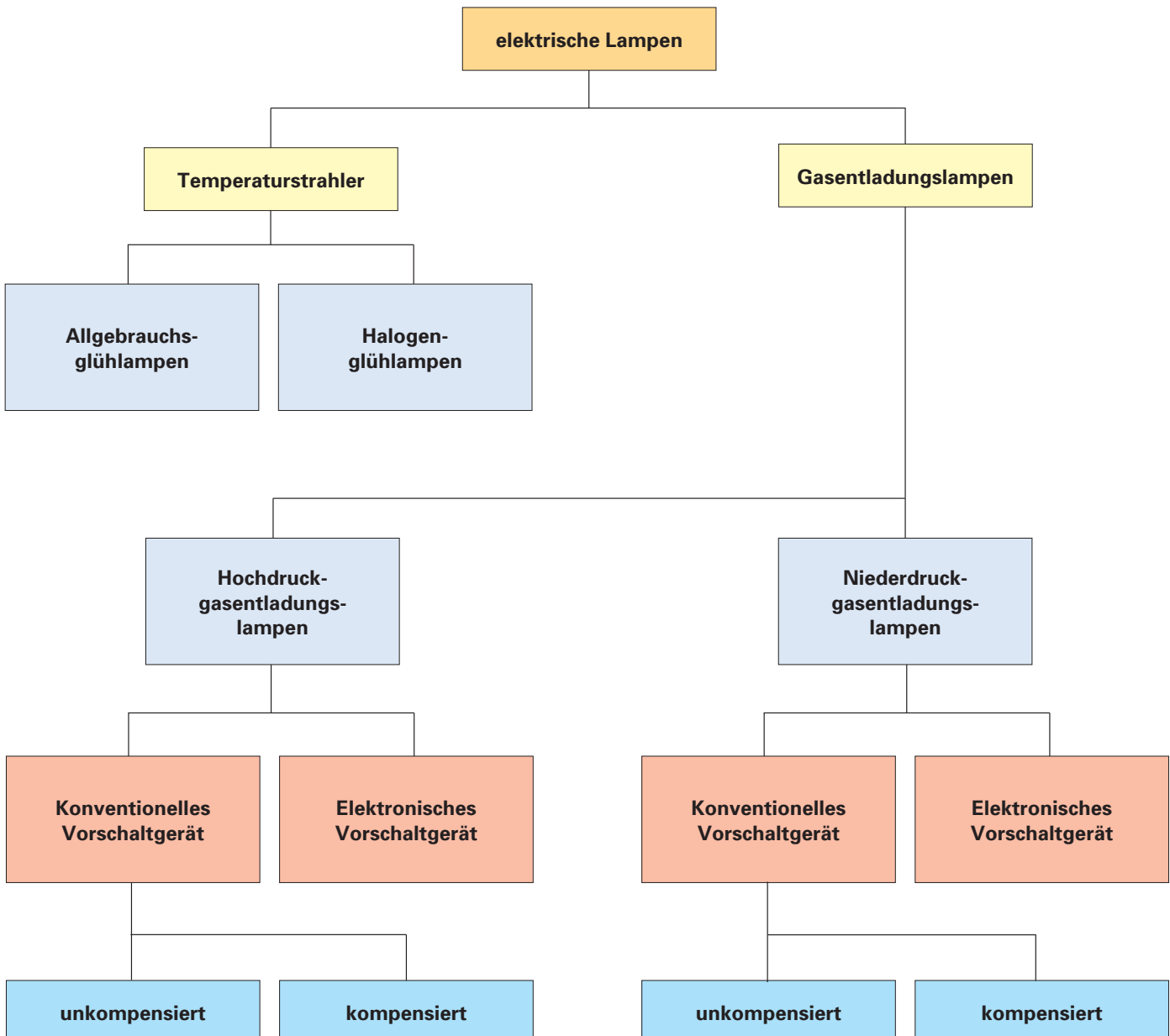
Fachaufsatz  
Dipl.-Ing. Dirk Meyer

## Schaltgeräte für Beleuchtungsanlagen

Bei der Auslegung von Schaltgeräten für Beleuchtungsanlagen muss man deren Eigenheiten beim Einschalten und im Dauerbetrieb beachten. Je nach verwendeter Lampenart können längere Überströme in der Vorheizphase

oder extrem hohe Stromspitzen im ms Bereich infolge von Aufladevorgänge von Kapazitäten auftreten. Diese Ströme müssen mit dem Dauerstrom und dem Einschaltvermögen der Schaltgeräte korrelieren. Besonderes Augenmerk ist auf

das Schaltvermögen bei kapazitiver Last zu legen, wenn Gasentladungslampen netzparallel kompensiert werden.





### Glühlampen, Halogenglühlampen

Bei der Glühlampe wird Licht durch Glühemission an der Glühwendel erzeugt. Die Glühwendel der Glühlampen hat im kalten Zustand einen sehr kleinen ohmschen Widerstand. Dadurch entsteht eine Einschaltstromspitze bis hin zum 16fachen Lampenbetriebsstrom. Beim Abschalten wird nur der Betriebsstrom abgeschaltet.



### Leuchtstofflampen

Bei Leuchtstofflampen wird die Leuchtschicht des Glaskolbens durch von Metalldampfentladung ausgesendetem UV-Licht zum Leuchten angeregt. Gezündet wird die Gasentladung durch einen Hochspannungsimpuls.

Das Einschaltverhalten von Leuchtstofflampen wird im Wesentlichen vom Vorschaltgerät bestimmt. Bei der klassischen Drossel - Starter - Schaltung fließt für wenige Sekunden ein etwas erhöhter Vorheizstrom (1,25facher Betriebsstrom), der nach dem Zünden der Lampe auf den Betriebsstrom zurückgeht. Zur Kompensation des durch die Drossel hervorgerufenen Blindstromes werden häufig Kompensationskondensatoren verwendet. Diese können im Einschaltmoment eine extrem hohe aber schnell abklingende Einschaltstromspitze hervorrufen. Bei den Schaltgeräten ist hierbei das Einschaltvermögen bei kapazitiver Last zu beachten. Vor allem bei netzparalleler Schaltung der Kondensatoren kann sich die Lampenanzahl pro Schaltgerät stark verringern. Etwas günstiger ist hier die Reihenkompensation (z.B. Duo-Schaltung).

Wird zum Einstellen des Lampenstromes ein elektronisches Vorschaltgerät benutzt, treten auch hier kurzzeitige hohe Stromspitzen auf, die vom Aufladevorgang der Kondensatoren in der Lampenelektronik hervorgerufen werden. Auch Kompaktleuchtstofflampen, sogenannte Energiesparlampen, sind Leuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät.





### Natriumdampflampen, Quecksilberdampflampen

Für diese Gasentladungslampen werden neben der Drosselschaltung auch spezielle Streufeldtransformatoren angeboten. Diese Lampen haben eine längere Anlaufphase (maximal 10 Minuten), in der der 2,2fache Betriebsstrom fließen kann. Auch diese Vorschaltgeräte werden oft kompensiert, hier darf die Größe des Kondensators nicht das kapazitive Einschaltvermögen übersteigen.



### Hallogen-Metaldampflampen

Bei diesen Hochdruckgasentladungslampen werden den Metalldämpfen Halogenide zugesetzt, welche die Lichtausbeute erhöhen und die Lichtfarbe beeinflussen.

Für diese Lampen sind spezielle Zündgeräte erforderlich, die den Hochspannungszündimpuls bereitstellen. Zur Begrenzung des Betriebsstromes werden hauptsächlich Drosselschaltungen eingesetzt.

Während der Anlaufphase fließt auch bei diesen Lampen für maximal 10 Minuten ein Anlaufstrom bis hin zum 2,2fachen Betriebsstrom.



### Mischlichtlampen

Mischlichtlampen sind Metaldampflampen ohne Vorschaltgeräte, eine Glühwendel wirkt strombegrenzend und gibt Licht ab, eine Metaldampfentladung regt über ausgesendetes UV-Licht die Leuchtschicht an. Im Einschaltverhalten ähnelt die Mischlichtlampe der Glühlampe.

## Auswahl von Schützen zum Schalten elektrischer Lampen

Neben den speziell zum Schalten elektrischer Lampen entwickelten DILL... können auch die Schütze DILM... benutzt werden. In den folgenden Auswahltabellen finden Sie die entsprechenden Stromwerte und die maximal schaltbare Kondensatorlast für kompensierte Lampen.

Bei der Auswahl der Schaltgeräte sind diese 2 Grenzen zu beachten:

### 1. maximal schaltbare Kondensatorlast (bei kompensierten Lampen)

	DIL	L12	L18	L20	M7	M9	M12	M17	M25	M32
zulässige Kompensationskapazität	$C_{\max}$ [ $\mu\text{F}$ ]	470	470	470	47	80	100	220	330	470

### 2. maximale Belastung der Strombahnen beim Schalten elektrischer Lampen

	DIL	L12	L18	L20	M7	M9	M12	M17	M25	M32
zulässige Kompensationskapazität	$C_{\max}$ [ $\mu\text{F}$ ]	470	470	470	47	80	100	220	330	470
Glühlampen	$I_e$ [A]	14	21	27	6	7,5	10	14	21	27
Mischlichtlampen	$I_e$ [A]	12	16	23	5	6,5	8,5	12	16	23
Leuchtstofflampen, konventionelle Drossel - Starter - Schaltung	$I_e$ [A]	20	26	35	9	10	15	20	26	35
Leuchtstofflampen, Duo - Schaltung, (reihenkompensiert)	$I_e$ [A]	20	26	35	5,5	8	13	15	22,5	29
elektronische Vorschaltgeräte	$I_e$ [A]	12	18	20	5	6,5	8,5	12	17,5	22,5
Quecksilberdampf-Hochdrucklampen	$I_e$ [A]	12	18	20	3,5	6	10	12	17,5	20
Halogen-Metall dampflampen	$I_e$ [A]	12	18	20	3,5	6	10	12	17,5	20
Natriumdampf-Hochdrucklampen	$I_e$ [A]	12	18	20	3,5	6	10	12	17,5	20
Natriumdampf-Niederdrucklampen	$I_e$ [A]	7,5	10	12	3	4	6	7,5	10	12

Bei allen netzparallel kompensierten Schaltungen darf die Summe der Kompensationskapazitäten den unter 1. angegebenen Wert nicht überschreiten.

M40	M50	M65	M80	M95	M115	M150	M185A	M225A	M250	M300A	M400	M500
470	500	500	550	620	830	970	2055	2300	2600	3000	3250	3500

M40	M50	M65	M80	M95	M115	M150	M185A	M225A	M250	M300A	M400	M500
470	500	500	550	620	830	970	2055	2300	2600	3000	3250	3500
33	42	55	67	79	95	125	153	187	208	249	332	415
30	38	45	65	67	80	110	123	150	167	200	266	332
41	45	55	95	100	125	145	207	237	263	300	375	525
36	47	59	71	95	100	138	186	213	236	270	338	473
28	35	45,5	56	66,5	80,5	105	130	158	175	210	280	350
25	30	36	55	60	80	95	138	158	175	200	250	350
25	30	36	55	60	80	95	138	158	175	200	250	350
25	30	36	55	60	80	95	138	158	175	200	250	350
15	22	25	35	40	50	70	100	111	123	140	175	245

**Eaton Electric GmbH**  
**Kunden-Service-Center**  
**Postfach 1880**  
**53105 Bonn**  
**E-Mail: [info-bonn@eaton.com](mailto:info-bonn@eaton.com)**  
**Internet: [www.moeller.net](http://www.moeller.net)**  
**[www.eaton.com](http://www.eaton.com)**

**Wien**  
Eaton GmbH  
Scheydgasse 42  
1215 Wien, Austria  
Phone: +43 (0)50868-0  
Fax: +43 (0)50868-3500  
Email: [InfoAustria@Eaton.com](mailto:InfoAustria@Eaton.com)  
**Internet: [www.moeller.at](http://www.moeller.at)**  
**[www.eaton.com](http://www.eaton.com)**

**Zürich**  
Moeller Electric GmbH  
Im Langhag 14  
8307 Effretikon  
Tel. +41 58 458 14 14  
Fax +41 58 458 14 88  
E-Mail: [effretikonswitzerland@eaton.com](mailto:effretikonswitzerland@eaton.com)  
**Internet: [www.moeller.ch](http://www.moeller.ch)**

Herausgeber:  
Eaton Corporation  
Electrical Sector – EMEA

Eaton Industries GmbH  
Hein-Moeller-Str. 7-11  
D-53115 Bonn

© 2010 by Eaton Industries GmbH  
Änderungen vorbehalten  
VER2100-955D ip 04/10