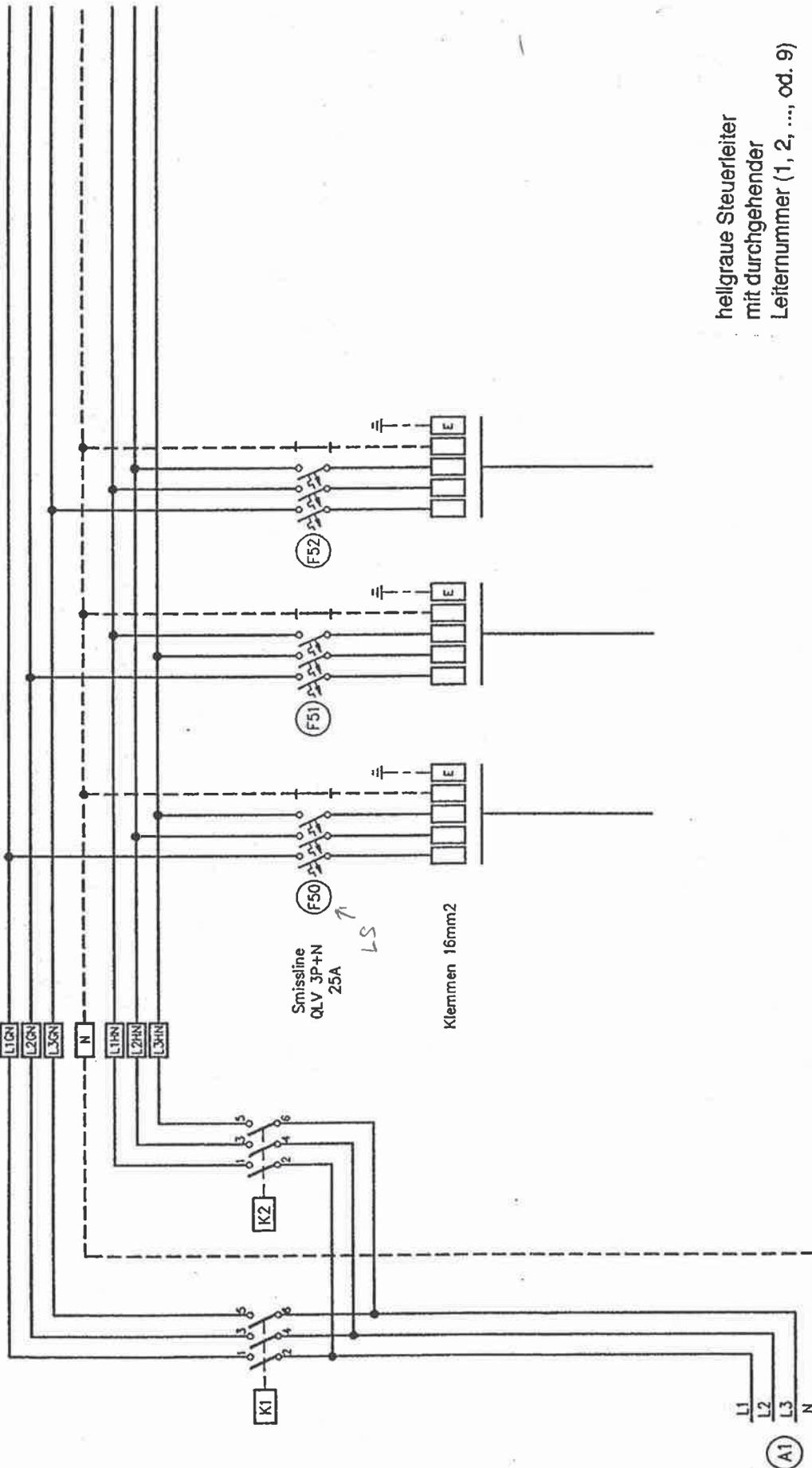


# Strassenbeleuchtung

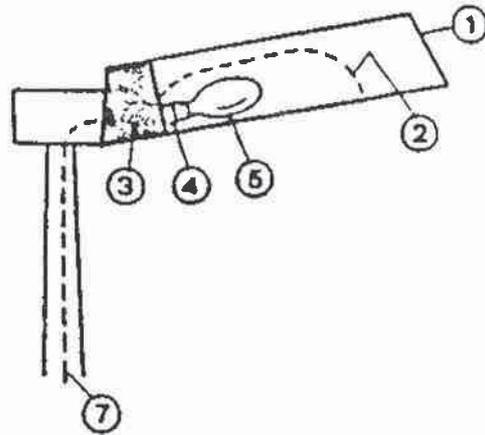
Sicherungen



4. Auflage 03.2001

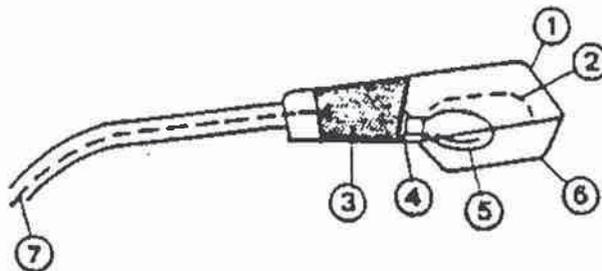
## 3.4.2 Montage

### Aufsatzleuchte



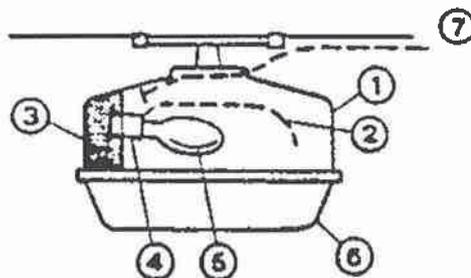
Beispiel einer offenen Leuchte

### Ansatzleuchte



Beispiel einer geschlossenen Leuchte

### Seilhängeleuchte



Beispiel einer geschlossenen Leuchte

#### Legende:

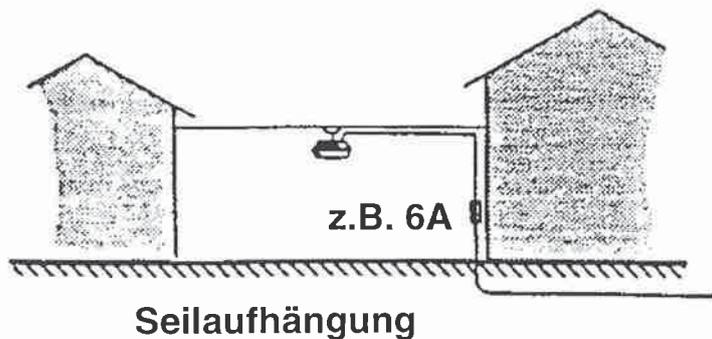
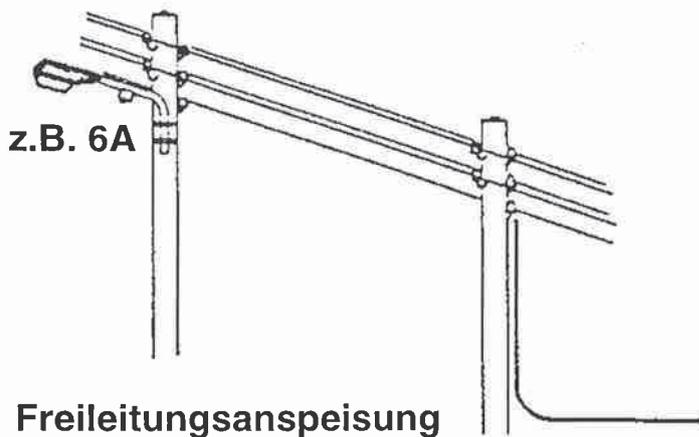
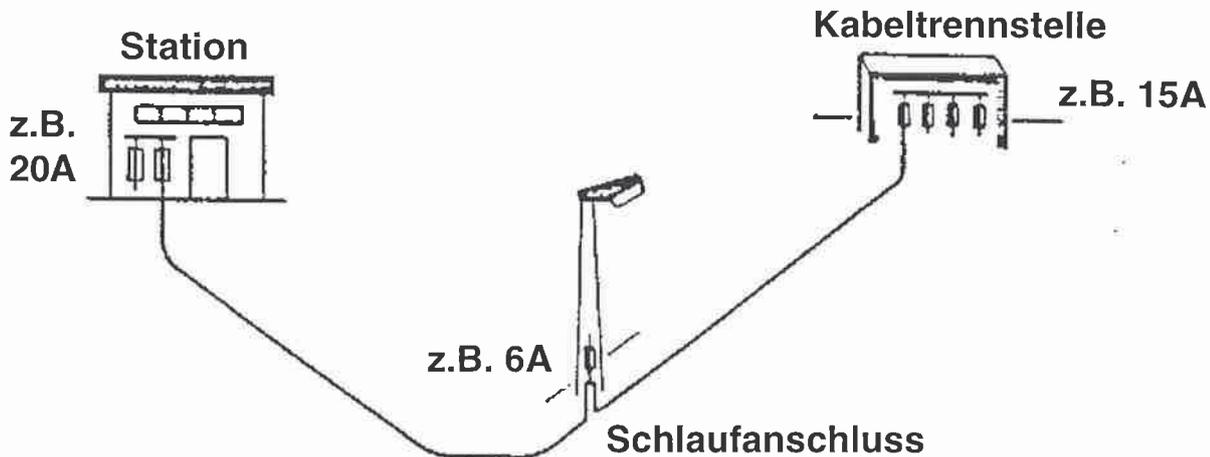
- 1 Leuchtengehäuse
- 2 Reflektor
- 3 Geräteraum für Vorschalteneinheiten (verschiedene Anordnungen)
- 4 Lampenfassung
- 5 Lampe
- 6 Schutzglas bei geschlossenen Leuchten
- 7 Zuleitungskabel 1,5 mm<sup>2</sup> ab Sicherungselement

4. Auflage 03.2001

# Beleuchtungsnetz

Die Beleuchtungseinheiten werden heute über ein separates Verteilnetz aus der Transformatorstation angespeist. In älteren Anlagen kann das Netzkabel mit einem zusätzlichen Leiter für die öffentliche Beleuchtung versehen sein.

Zur Sicherung der Anlageteilung sind in den Schaltstellen Sicherungselemente eingebaut. Der Schaltzustand des Beleuchtungsnetzes sollte möglichst demjenigen des Versorgungsnetzes entsprechen.



4. Auflage 03.2001

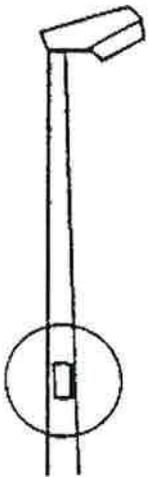
# Leuchenträger

## Kandelaber

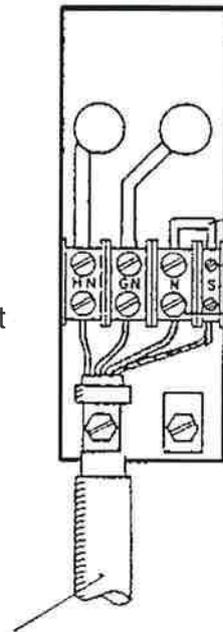
Als Leuchenträger stehen Stehkandelaber, Peitschenkandelaber und Rohrausleger verschiedener Materialien zur Verfügung.

In jedem Leuchenträger befindet sich ein Sicherungselement, welches den Anlagenteil bei Störungen selektiv abschaltet. Bei Manipulationen an der Beleuchtungseinheit kann die Anlage durch das Entfernen des betreffenden Sicherungseinsatzes örtlich spannungslos gemacht werden.

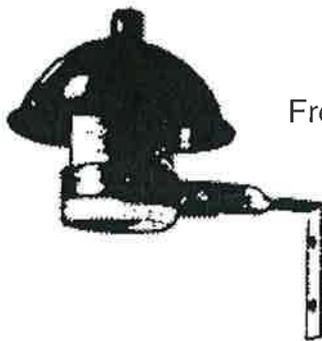
### Stehkandelaber



Xamax-Element  
2P + N + E



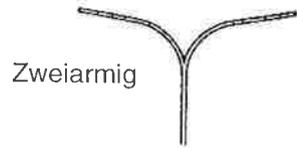
HN = Halbnacht  
GN = Ganznacht  
N = Neutralleiter  
S = Schutzleiter



Freileitungssicherung

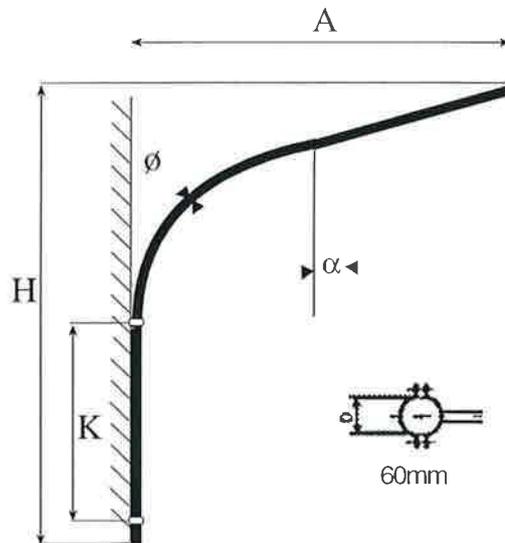
Sicherungselemente "Xamax" gesichert mit einer oder zwei Sicherungen für Kandelaber. Erden der Kabelarmierung mit Schnellverteger im "Xamax" Sicherungselement. Freileitungssicherung wird am Holzmast bei der Leuchte montiert. Sicherungseinsatz: Schraubensicherung D1 oder D11 6 Amp.

# Kandelaber



Ausleger für Strassenleuchten

Befestigungssystem



Flachwand



Eckwand



Holzmast



## Kandelabertypen

Peitschkandelaber, Stehkandelaber, Ausleger für Holzmasten. Konische oder abgesetzte Ausführung aus Stahl, Beton oder Aluminium.

Ausladung des Auslegers, Neigungswinkel, etc. Wichtig: Größe des Mastzapfens

Aussparung Türli für Sicherungselement und Kabeleinführung, Stahlkandelaber im Vollbad verzinkt, evtl. noch zusätzlicher Schutzanstrich

4. Auflage 03.2001

## Sicherheit

### Aufgabe der öffentlichen Beleuchtung

Die öffentliche Beleuchtung muss die Aufgabe erfüllen, dass sich alle Verkehrsteilnehmer nachts orientieren können. Dies trifft vor allem auf Innerortsstrecken zu, wo Fussgänger, Velo- und Mopedfahrer die gleiche Strassenfläche beanspruchen müssen. Ausserorts werden hauptsächlich Strassenkreuzungen und gefährliche Ein- und Ausfahrten beleuchtet. Immer mehr kommt der öffentlichen Beleuchtung auch die Aufgabe zu, Personen und Sachen vor Kriminalität zu schützen.

#### **Anforderung an eine gute Strassenbeleuchtung**

##### *Genügende Helligkeit (Leuchtdichte)*

Die Fahrbahn und deren nähere Umgebung wie Trottoirs, Einfahrten, Haltestellen usw., müssen eine der Verkehrssituation entsprechende Helligkeit (Leuchtdichte) aufweisen.

##### *Gute Kontraste*

Um ein Objekt (z.B. eine Person) erkennen zu können, muss ein Helligkeits- oder Farbkontrast zu dessen Umgebung (z.B. Strassenbelag) bestehen.

##### *Keine Blendung*

Die Blendung reduziert das Sehvermögen. Die Lampen einer Strassenbeleuchtung müssen zum Teil seitlich abgeschirmt sein, damit die Beleuchtungsanlage selbst nicht blendet.

##### *Optische Führung*

Die Lichtpunkte einer Beleuchtungsanlage müssen so gewählt werden, dass der Verlauf der Strasse auf möglichst weite Sicht erkennbar ist.

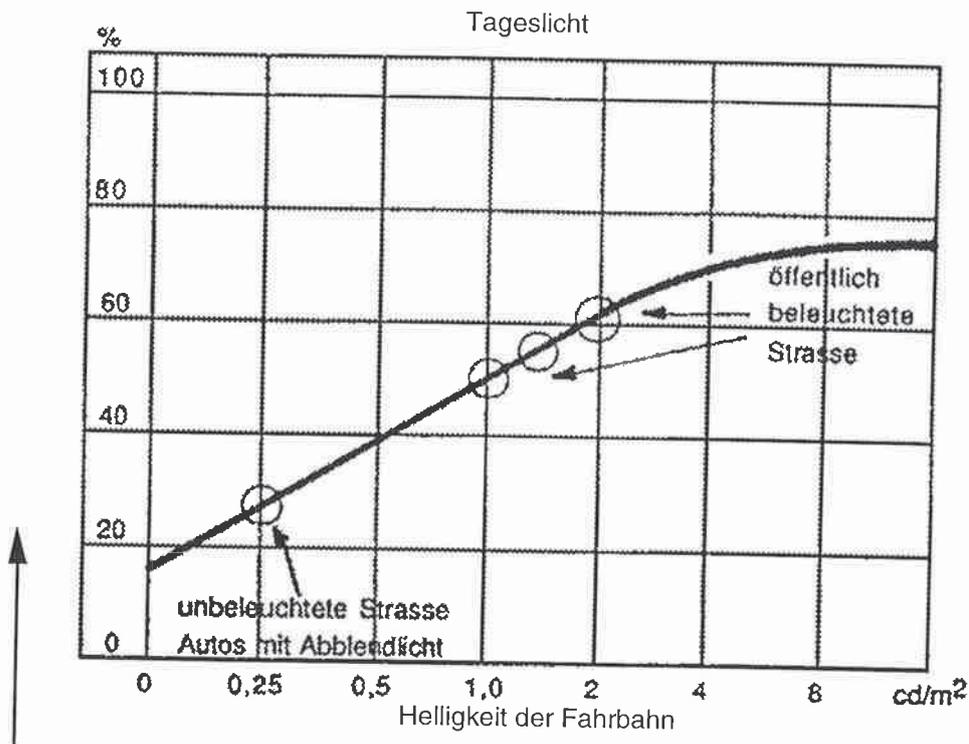
##### *Wirtschaftlichkeit*

Eine Strassenbeleuchtung muss im Betrieb wirtschaftlich sein. Wahl von Lampen mit hoher Lichtausbeute und Lebensdauer sowie Reflektoren mit optimaler Lichtverteilung. Günstige Disposition der Lampenstandorte.

Das Unfallrisiko ist nachts grösser als am Tag, und zwar:

1,3 x grösser, einen Unfall zu erleiden  
 1,5 x grösser, verletzt zu werden  
 2,2 x grösser, getötet zu werden.

Mit einer guten Strassenbeleuchtung kann nachts die Sehleistung des Auges auf ca. 50% der Sehleistung am Tag angehoben werden.



Leistungsfähigkeit des Auges

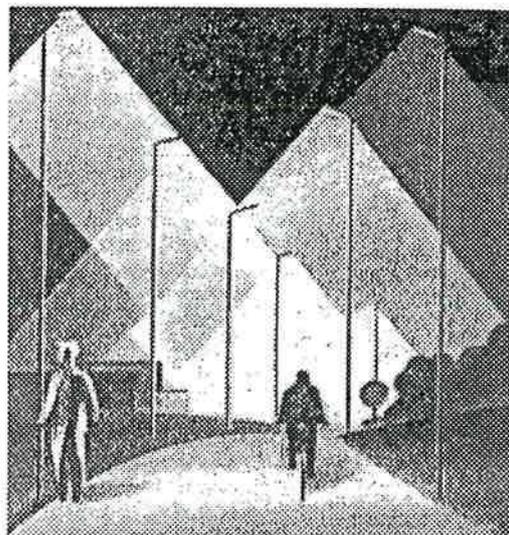
Eine gute Strassenbeleuchtung führt zu folgendem positiven Resultat:

20 - 40 % weniger Unfälle  
 30 - 50% weniger Verletzte  
 45 - 60% weniger Getötete  
 bis 70% weniger Unfälle auf gut beleuchteten Fussgängerstreifen

# Strom sparsam und sinnvoll nutzen!

Vordringlichste Aufgabe der öffentlichen Beleuchtung ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit.

Eine gute Strassenbeleuchtung hebt die Verkehrswege in der Nacht hervor und macht so insbesondere die schwächsten Verkehrsteilnehmer (Zweiradfahrer und Fussgänger) besser erkennbar.



Sicherheit dank guter Beleuchtung

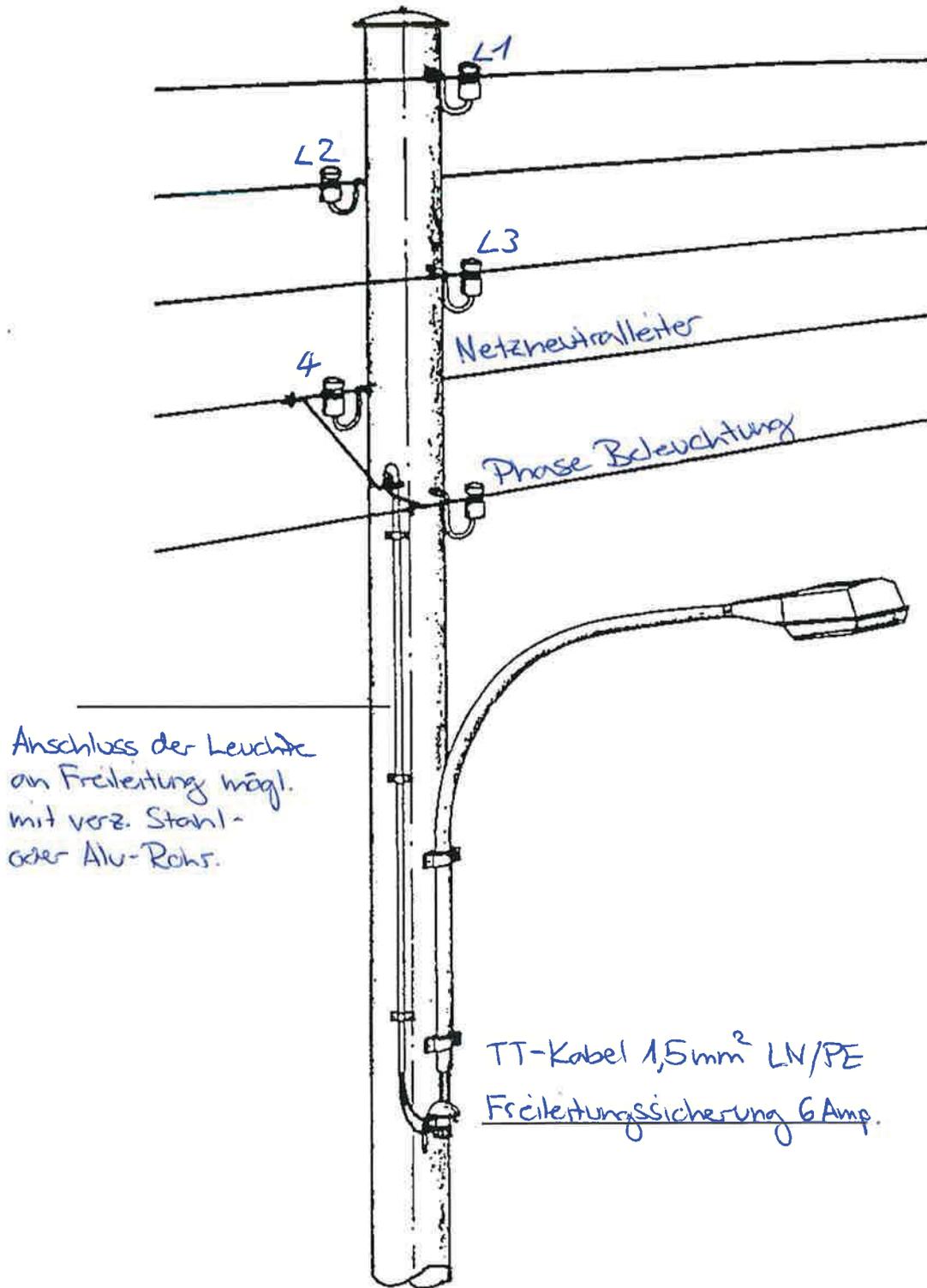
Gemessen am Gesamtelektrizitätsverbrauch der Schweiz ist der Elektrizitätsbedarf für die öffentliche Beleuchtung bescheiden. Dennoch lohnt es sich in doppelter Hinsicht, Sparpotentiale bei der öffentlichen Beleuchtung zu prüfen. Einerseits können solche Sparmassnahmen finanziell interessant sein, andererseits steht die öffentliche Beleuchtung buchstäblich im Blickfeld der Bürger. Mit Sparanstrengungen in diesem Sektor kann eine Signalwirkung erzielt werden, die über den eigentlichen Spareffekt hinausgeht.

Eine gute Beleuchtung markiert den Strassenverlauf.

Sie hat Leitwirkung. Auch die Anzahl der Unfälle wird reduziert.

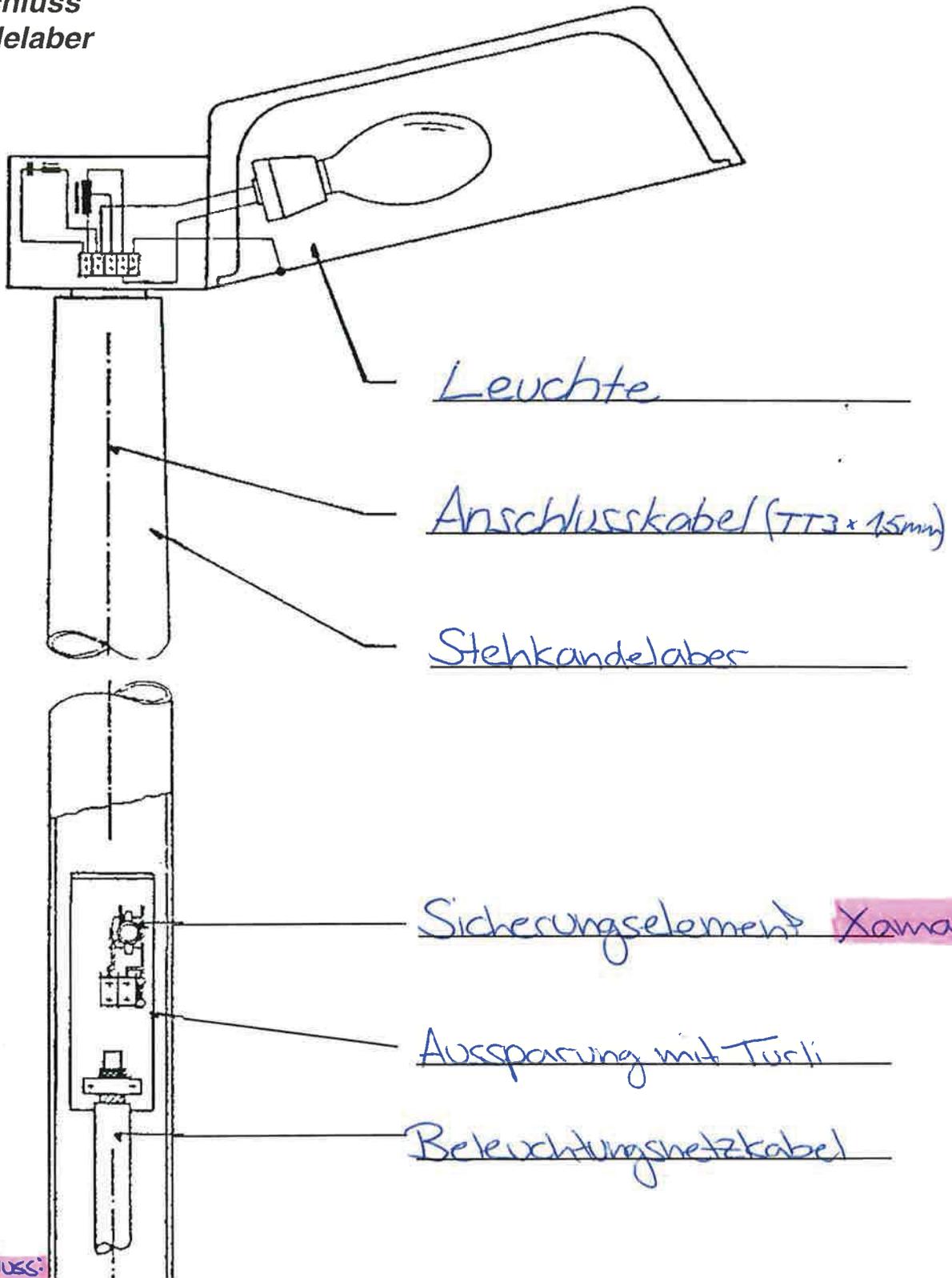
Eine gute Beleuchtung von Fussgängerstreifen lässt eine Senkung der Unfallrate bis zu 70% erwarten.

# Leuchte an Holzmasten (Freileitung)



4. Auflage 03.2001

# Anschluss Kandelaber



Anschluss:

mit Bel.- Netzkabel Typ TT-C-L-T

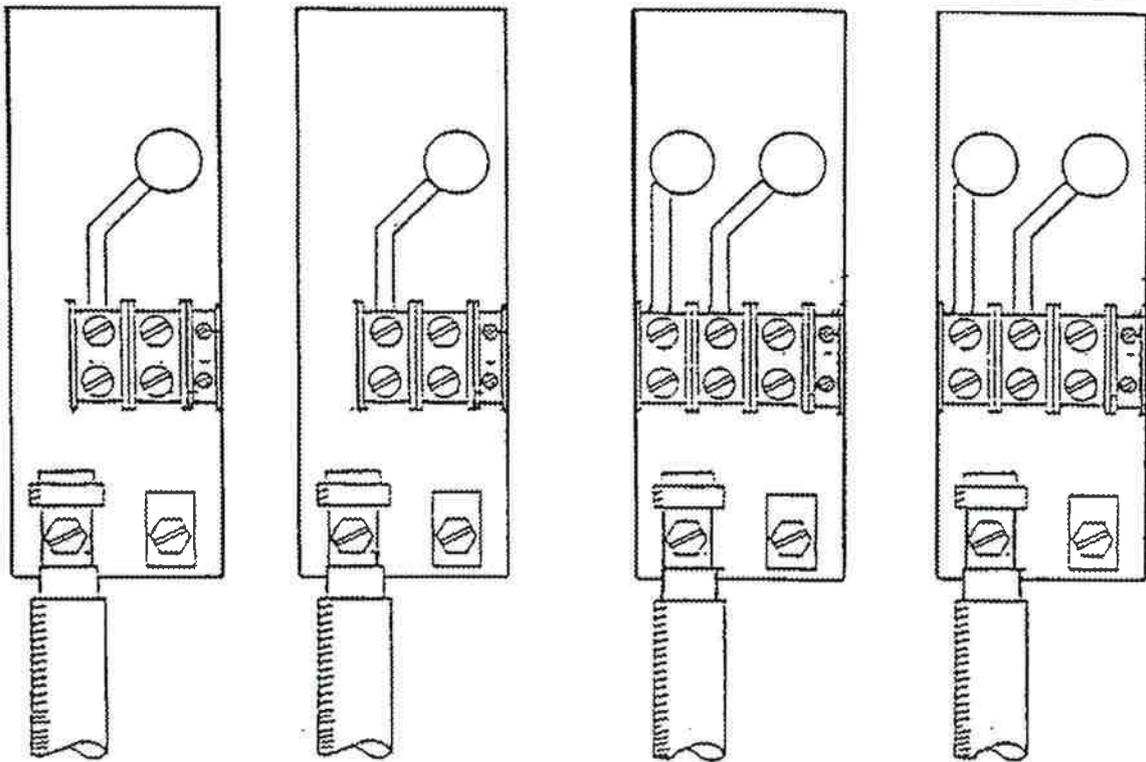
Vorschriften betr. Absicherung und Erdung des Kandelabers, der Leuchte und der Kabelarmierung beachten.

4. Auflage 03.2001

# Anschluss Kandelabersicherung



Abisolieren des Beleuchtungskabels verhindert, dass das CL-Band auf die Leiter drückt.



EW: \_\_\_\_\_

Z.B. Anschluss mit Ceander-Kabel XKT 3x10/10°

2 Phasenleiter HN, 1 Phasenleiter GN, + Neutralleiter / Schutzleiter

(Einzeichnen der Anschlussdrähte und Beleuchtungskabel je nach

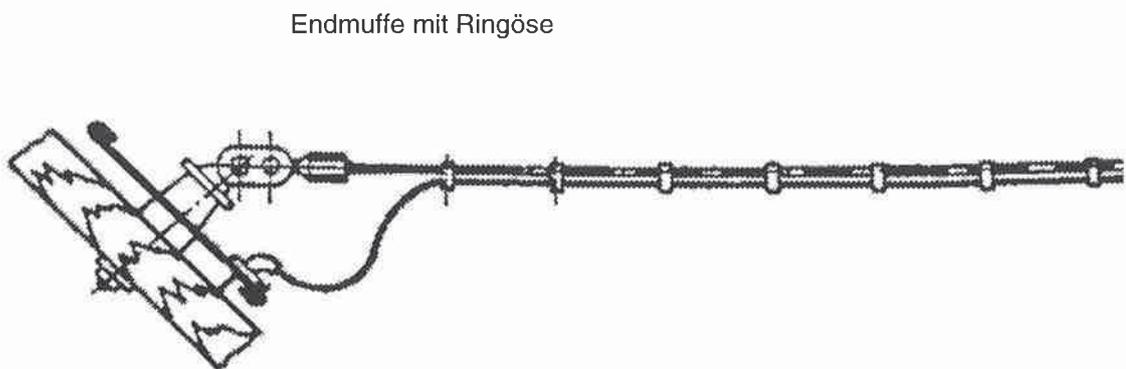
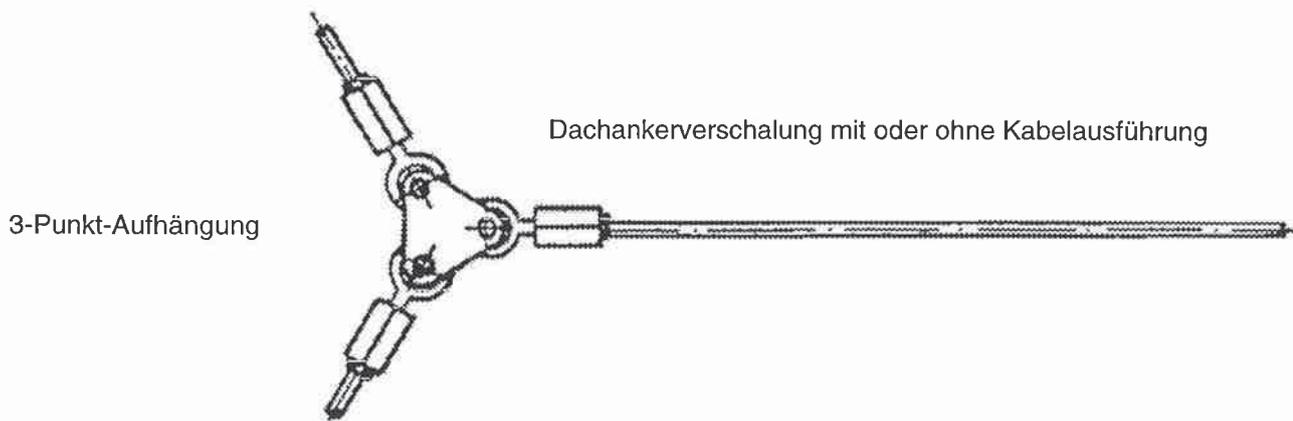
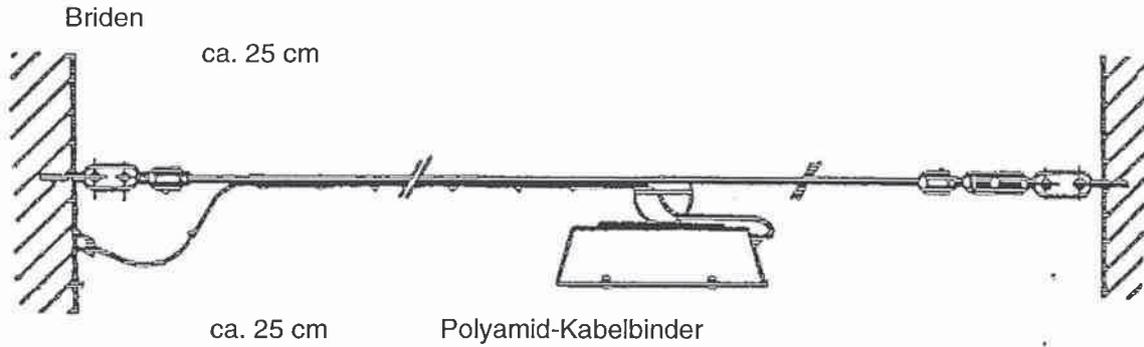
Vorschrift des jeweiligen FWS.

4. Auflage 03.2001

	<p>Einführungskurse Netzelektriker</p>	<p>3.4.2</p>	<p>10</p>
--	--	--------------	-----------

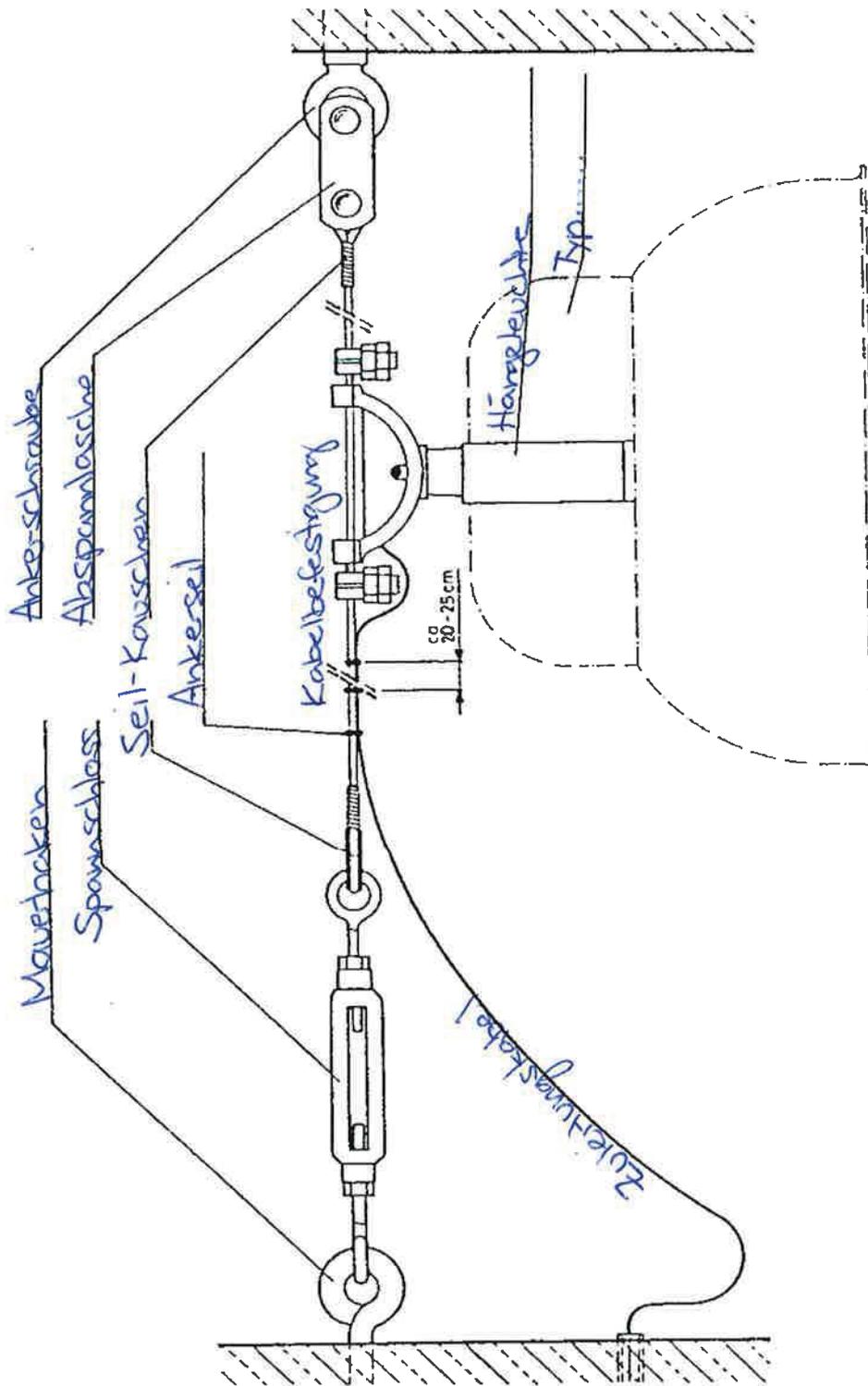
## Queraufhängung

Spannschraube mit Endmuffe auf entgegengesetzter Seite der Kabelzuleitung montieren



4. Auflage 03.2001

# Queraufhängung




---

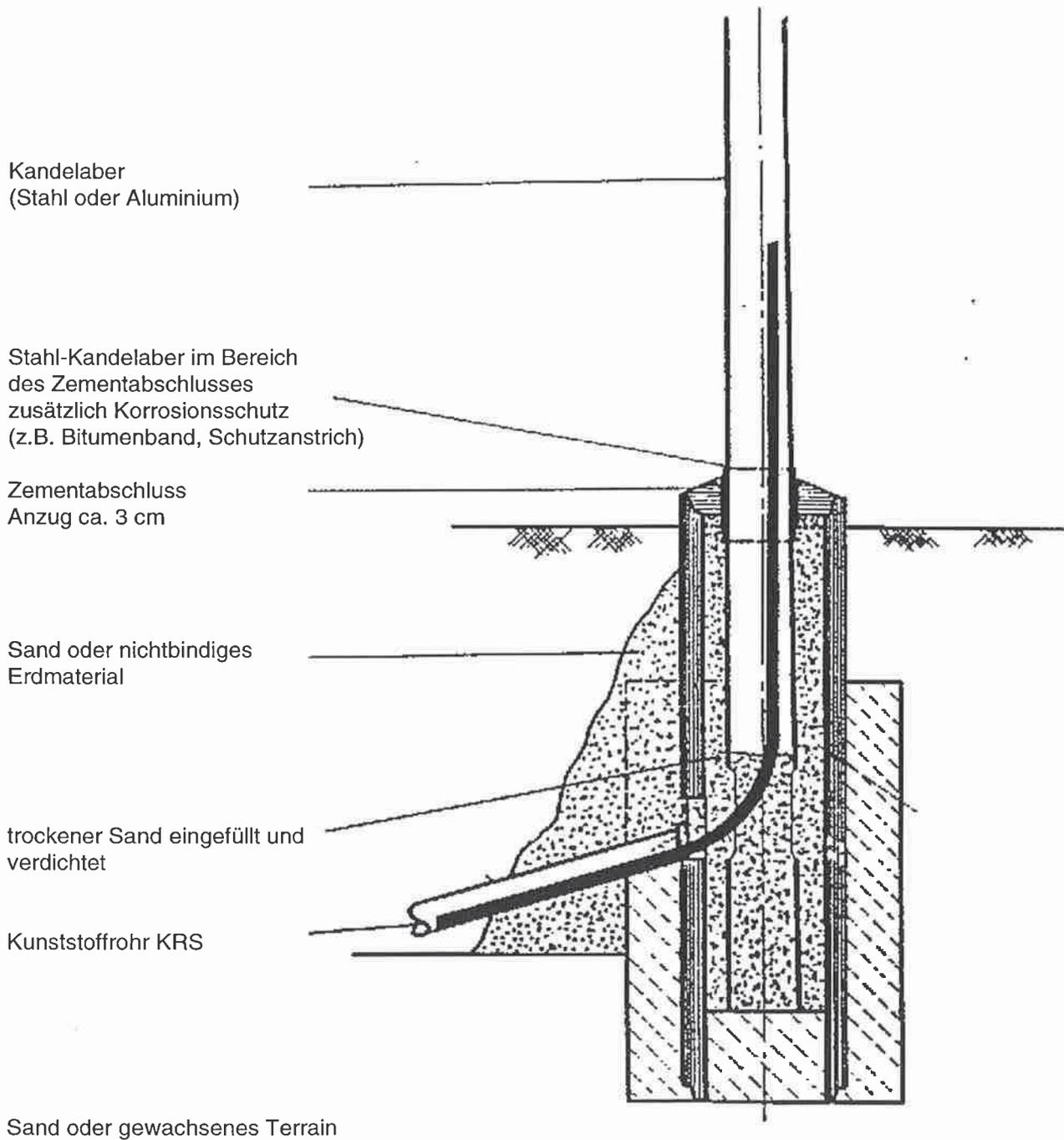


---



---

## Montage der Kandelaber in Fundament



Al-Kandelaber: Es dürfen keine Zementspritzer auf die blanke Al-Fläche fallen!  
Notfalls sofort mit Benzin entfernen.

4. Auflage 03.2001

**Mit dem Inkrafttreten der neuen NIV ab 2002 werden die  
Unterlagen Kapitel 3.4.3 Seiten 1 bis 7 überarbeitet.**

### **3.4.3 Anschluss und Inbetriebnahme**

#### **Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen**

(Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)

#### **Erstellung der Beleuchtung für Strassen und öffentliche Plätze durch Elektromonteur und Netzelektriker**

Die Installationen für die Beleuchtung von Strassen und öffentlichen Plätzen unterstehen der NIV. Die Grenzstelle zwischen öffentlichem Niederspannungsverteilnetz und Installation sind die Eingangsklemmen des Anschlussüberstromunterbrechers der Leuchte.

**Öffentliche Beleuchtungen dürfen somit grundsätzlich nur unter  
fachkundiger Aufsicht erstellt werden.**

Zahlreiche Elektrizitätswerke, die weder über einen fachkundigen Leiter/Mitarbeiter noch über eine Installationsbewilligung verfügen, haben öffentliche Beleuchtungen bis jetzt durch Elektromonteur oder Netzelektriker erstellen lassen. Der Netzelektriker wird während seiner dreijährigen Lehre auch mit dem Bau, Betrieb und Unterhalt von öffentlichen Beleuchtungen vertraut gemacht. Er hat sich an der Lehrabschlussprüfung über diesbezügliche praktische Kenntnisse auszuweisen. Hinzu kommt, dass das Berufsbild des Netzelektrikers wie dasjenige des Elektromonteurs dreistufig ist (Netzelektriker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis, Netzelektriker mit eidgenössischem Fachausweis, Netzelektrikermeister).

Um den Elektrizitätswerken sowie anderen Erstellern von öffentlichen Beleuchtungen die Weiterführung der bisher bewährten Praxis zu ermöglichen, legt das Eidgenössische Starkstrominspektorat folgendes fest:

- ♦ Elektromonteur und Netzelektriker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis sind berechtigt, Beleuchtungen für Strassen und öffentliche Plätze nach NIV zu erstellen.
- ♦ Sie benötigen dazu keine eingeschränkte Installationsbewilligung des Inspektorates.
- ♦ Sie sind ferner berechtigt, Schlusskontrollen durchzuführen und in Protokollen die Werte der Isolationsmessungen der Schutzmassnahmen und der Schutzorgane festzuhalten.
- ♦ Die Protokolle sind durch die kontrollierende Person zu unterzeichnen und zuhänden der kontrollpflichtigen Unternehmung aufzubewahren.
- ♦ Die periodischen Kontrollen der Installationen müssen von einem Netzelektriker mit eidgenössischem Fachausweis, einem Netzelektrikermeister oder von einer kontrollberechtigten Person kontrolliert werden.

Speziell ausgebildete Kabel- und Freileitungsmonteur, welche nicht unter fachkundiger Aufsicht stehen, dürfen öffentliche Beleuchtungen nur erstellen, wenn sie eine Bewilligung des Eidgenössischen Starkstrominspektorates für sachlich begrenzte Installationsarbeiten besitzen. Hinsichtlich der Ausführungen der Arbeiten und der Kontrolle gelten die gleichen Bedingungen wie für Elektromonteur und Netzelektriker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis.

Im übrigen sind Beleuchtungen für Strassen und öffentliche Plätze mindestens alle zwanzig Jahre periodisch zu kontrollieren.

4. Auflage 03.2001

	Einführungskurse Netzelektriker	3.4.3	1
---	---------------------------------	-------	---

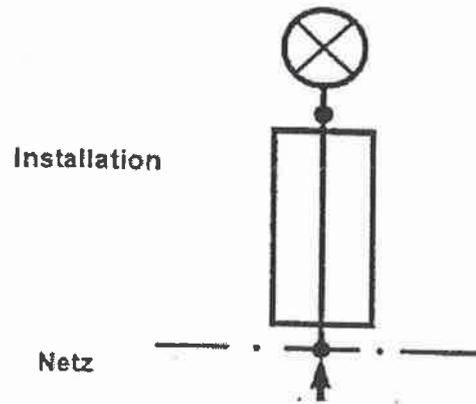
# Gesetzliche Grundlagen

- Niederspannungsinstallationsverordnung ( NIV )
  - Art. 2: Installationen sind:
    - ..... Strassen und öffentliche Plätze .....

## Leitungsverordnung ( LeV )

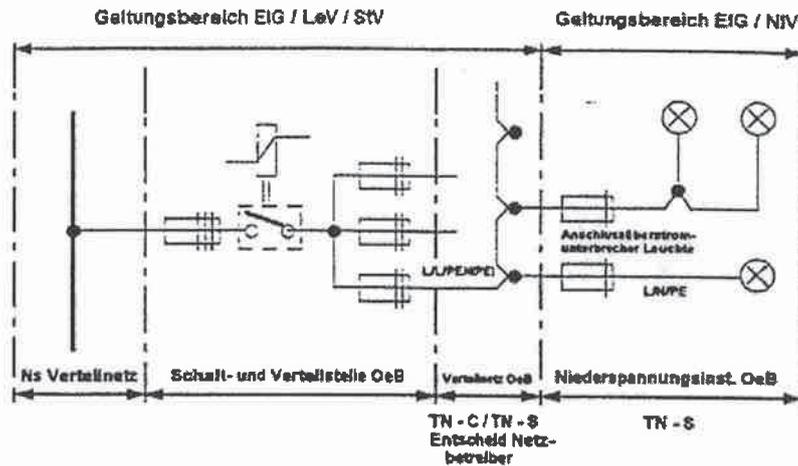
- Art. 135: Betrieb, Instandhaltung und Kontrolle von elektr. Leitungen
- Art. 136: Kontrollbericht

## Grenzstelle Installation - Netz

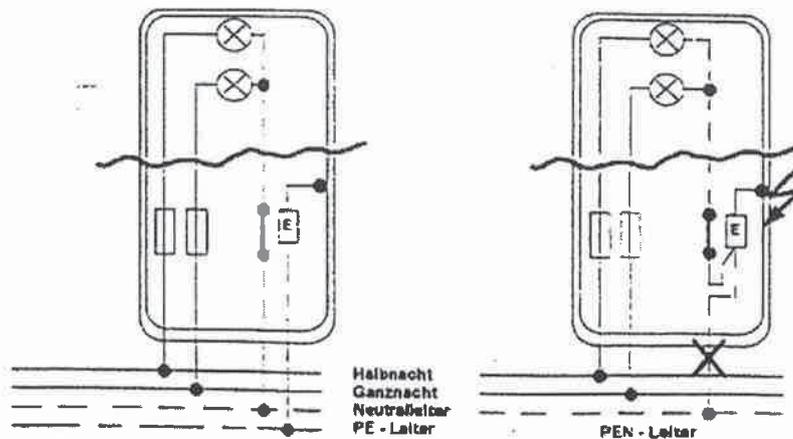


## Prinzipschemas Strassenbeleuchtung

### Geltungsbereich der Vorschriften im öffentlichen Beleuchtungsnetz



### Verteilnetz OeB Vorteil des separaten Schutzleiters



4. Auflage 03.2001

## Elektrische Sicherheitskontrolle

Die elektrische Sicherheitskontrolle muss pro Anlage mindestens einmal durch Erstellungsberechtigte ausgeführt werden. Bei dieser Datenersterfassung geht es darum, die Mängel und Daten zu erfassen sowie anschliessend die elektrischen und mechanischen Mängel zu beheben. Die Werte und Daten sind in Protokollen festzuhalten. Die Protokolle sind durch die kontrollierende Person zu unterzeichnen und aufzubewahren. Wurde eine Schlusskontrolle durchgeführt, ist eine Datenerstaufnahme nicht erforderlich.

## Beleuchtungsanlagen ab Freileitungsnetz

Lichtpunkte (Auslegerleuchten) im Freileitungsnetz an Holzmasten, unterliegen nicht der Beleuchtungskontrolle. (Weil bei diesen Installationen zufällige Berührungen nicht möglich sind).

## Nullungsbedingungen

Die Netz- und Nullungsbedingungen sind im Kabel- und Freileitungsnetz einzuhalten. (Abschaltzeit max. 120 sec.,  $U_F$  max. 100 V). Können die  $U_F$  100 V nicht eingehalten werden, kann mit der Abschaltzeit max. 5 sec. gearbeitet werden.

## Weihnachtsbeleuchtung ab öffentlicher Beleuchtung

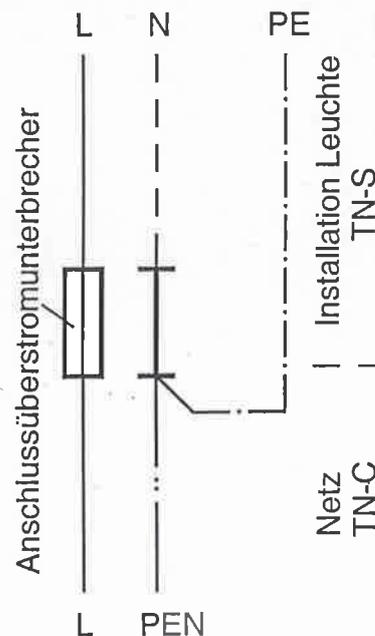
Für Steckdosen die zum Anschluss der Weihnachtsbeleuchtung oder Ähnlichem dienen wird eine maximale Abschaltzeit von 5 sec. verlangt. Ist die Steckdose oder der Verbraucher tiefer als 2,5 m ab Boden angebracht ist die Steckdose zusätzlich mit einem Fehlerstromschutzschalter max. 30 mA zu schützen.

## Messen des Isolationswiderstandes

(Empfehlenswert anlässlich der Schlusskontrolle / Abnahmekontrolle)

Messen nur in spannungsfreiem Zustand

Messung nur möglich bei Nullung TN-S

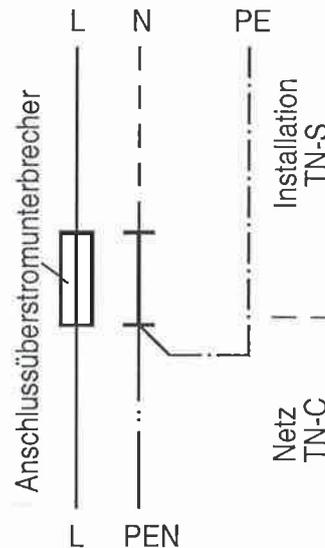


revidiert 2003 4. Auflage 03.2001

## Messen des Isolationswiderstandes

Messen nur in spannungsfreiem Zustand

Messung nur möglich bei Nullung TN-S



### Vorgehen:

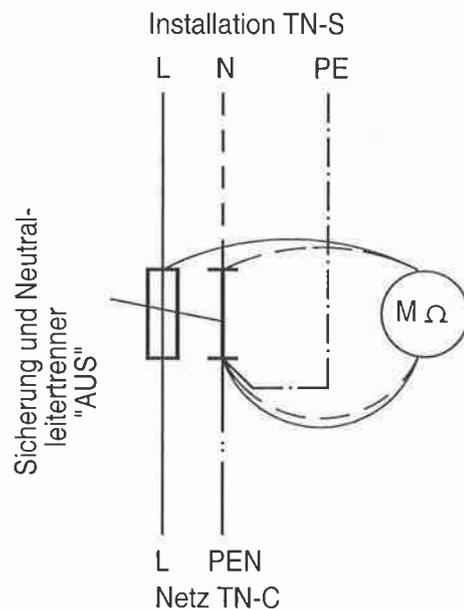
1. Ausschalten des Stranges, an dem Messungen vorzunehmen sind, in TS oder VK.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern.
3. An dem zu messenden Leuchtobjekt die Spannungsfreiheit prüfen.
4. Anschlussüberstromunterbrecher des Leuchtobjektes **Aus**.
5. Neutralleitertrenner des Leuchtobjektes **Aus**. Wenn kein Neutralleitertrenner vorhanden, Neutralleiter auf Seite Installation abtrennen.
6. Messinstrument anschliessen und Messungen gemäss Skizze durchführen.

#### 1. Messung

$$\text{—— } L_{Inst} \leftrightarrow PEN_{Netz}$$

#### 2. Messung

$$\text{- - - - } N_{Inst} \leftrightarrow PEN_{Netz}$$



**Isolationswiderstand  
mindestens 500 kΩ.**

7. Eintragen der Werte in NIV - Protokoll.
8. Nach der Messung Neutralleitertrenner **Ein** oder N-Leiter Seite Installation anschliessen.
9. Anschlussüberstromunterbrecher **Ein**.
10. Schlusskontrolle.
11. Wiederinbetriebnahme der Anlage.

4. Auflage 03.2001

## Messen des Kurzschlussstromes $I_K$ und der Fehlerspannung $U_F$

- Messen nur unter Spannung möglich
- Messen am Eingang des Anschlussüberstromunterbrechers
- **Ausrüstung:** Arbeiten unter Spannung Stufe 1.  
Sicherheitswerkzeug, Gummihandschuhe, Schutzausrüstung, isolierte Prüfklemmen.

### Messen des Kurzschlussstromes $I_K$

#### Vorgehen:

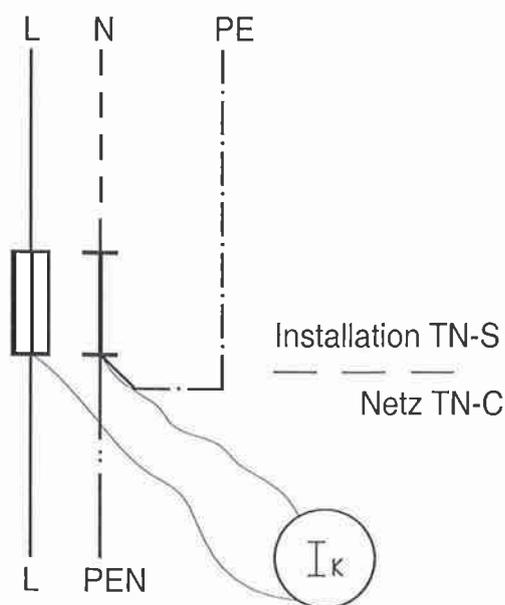
1. Persönliche Schutzmassnahmen anwenden.
2. Anschluss des Messgerätes gemäss Skizze **A**.
3. Messen des Kurzschlussstromes am Eingang des Anschlussüberstromunterbrechers.
4. Ueberprüfen des Wertes mit dem vorgeschalteten Ueberstromunterbrecher.
5. Eintragen der Werte in NIV - Protokoll.
6. Schlusskontrolle.

### Messen der Fehlerspannung $U_F$

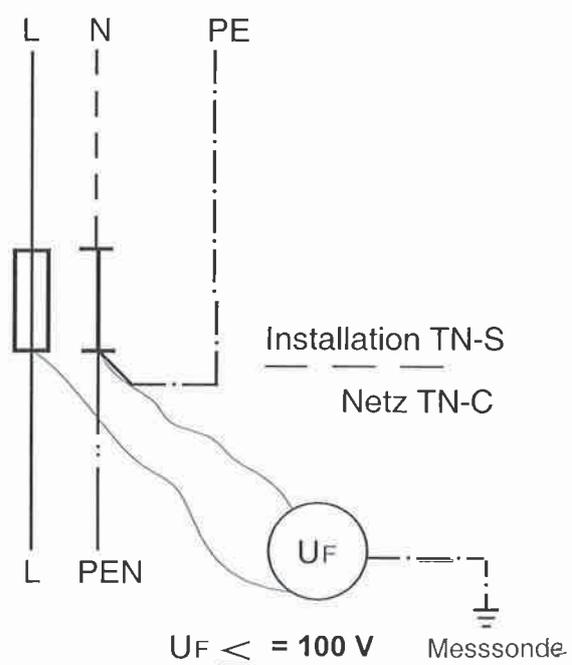
#### Vorgehen:

1. Persönliche Schutzmassnahmen anwenden.
2. Anschluss des Messgerätes gemäss Skizze **B**.
3. Messen der Fehlerspannung am Eingang des Anschlussüberstromunterbrechers.
4. Ueberprüfen des Wertes ( $U_F \leq 100 \text{ V}$ ).
5. Eintragen der Werte in NIV - Protokoll.
6. Schlusskontrolle.

#### Skizze A:



#### Skizze B:



## Schutzmassnahmen

### Kontrolle Beleuchtungsnetz

Für die Gewährleistung der gesetzlichen Vorschriften finden **Kontrollmessungen** statt.

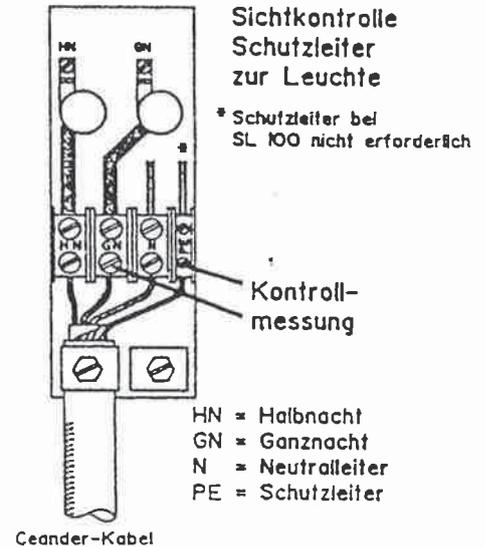
1. Bei jeder Leuchtstelle nach der Montage.
2. Bei Umschaltungen im Beleuchtungsnetz an der am weitesten von der anspeisenden Station entfernten Leuchtstelle.
3. Bei KK, wenn in dieser der Strang zusätzlich abgesichert ist.

#### Messung:

**Eingang Sicherungs- Element: Polleiter- Schutzleiter (PEN-Leiter)**

#### Vorgehen:

1. Vergewissern, aus welchem Stützpunkt die Leuchtstelle angespiesen wird.
2. Messung: Erdungsstrom-Messgerät Beleuchtungsnetz eingeschaltet
3. Messwert übertragen in Messprotokoll
4. Interpretation der Messung



**Verteilnetz: Minimaler Erdkurzschlussstrom  $I_K$  damit der vorgeschaltete Überstromunterbrecher innert 120 s auslöst**

Nennstrom	DIAZED	LS	DIN 00	DIN 1-3	SEV NH1
	T	L / B	T / F	SEV NH-DIN	F
$I_N$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]
6	15	12	17		
10	24	20	28		
13		26			
16	35	32	40		
20	46	40	55		
25	60	50	70	70	
32		64	90	90	
35	82		95		
40	95	80	120	120	80
50	120	100	160	160	95
63	145	126	190	190	125
75/80*	200		230*	230*	150
100	250		305	305	200

5. Sichtkontrolle Schutzleiter zur Leuchte  
Achtung: An sonderisolierten Leuchten darf der Schutzleiter nicht angeschlossen werden. 4. Auflage 03.2001

T = Träge  
F = Flink

## Dimensionierung Überstromunterbrecher OeB

Zulässige maximale Dimension der Sicherungspatronen und Leitungsschutzschalter in Abhängigkeit des 1-poligen Erdkurzschlussstromes und der zulässigen Ansprechzeit. Es ist immer die dem berechneten oder gemessenen 1-poligen Erdkurzschlussstrom entsprechende bzw. die nächst kleinere Sicherungspatrone resp. Leitungsschutzschalter zu wählen.

120s nach Starkstromverordnung

Min. Erdkurzschlussstrom damit der Ueberstromunterbrecher innert 120 s auslöst

Nennstrom	DIAZED		LS	DIN 00	DIN 1-3 SEV NH-DIN	SEV NH1
	T	F	L / B	T / F	T / F	F
$I_N$ [A]	$I_K$ [A]		$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]
6	15		12	17		
10	24		20	28		
13			26			
16	35		32	40		
20	46		40	55		
25	60		50	70	70	
32			64	90	90	
35	82			95		
40	95		80	120	120	80
50	120		100	160	160	95
63	145		126	190	190	125
75/80*	200			230*	230*	150
100	250			305	305	200

5s nach NIN (NIV)

Min. Erdkurzschlussstrom damit der Ueberstromunterbrecher innert 5 s auslöst

Nennstrom	DIAZED		LS	DIN 00	DIN 1-3 SEV NH-DIN	SEV NH1
	T	F	L / B	T / F	T / F	F
$I_N$ [A]	$I_K$ [A]		$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]	$I_K$ [A]
6	21	14	30	27		
10	38	24	50	46		28
13			65			
16	56	36	80	85		40
20	80	50	100	110		55
25	100	62	125	140	110	70
32			160	175	160	
35	150	95		180		
40	160	110	200	220	195	120
50	220	150	250	280	265	160
63	280	180	315	360	320	190
75/80*	380	250		465*	440*	230
100	480	320		600	590	305

revidiert 2003 4. Auflage 03.2001

# Schlussprotokoll nach NIV

Beilage zu Fertigstellungsanzeige Nr. .... vom .....

## Objektadresse

Name .....

Ort ..... Strasse ..... Nr. .... Vers.-Nr. ....

Anlage ..... Zähler-Nr. ....

Installationsbeschrieb .....

Schutzmassnahme:  Nullung (TN)  Schutzerdung (TT)

Zusätzliche:  FI  .....

## Isolationsmessung

Messstelle	MΩ	Bemerkungen
Anschlussüberstromunterbrecher	.....	.....
Bezügerüberstromunterbrecher:	.....	.....
Verbraucherüberstromunterbrecher:	.....	.....

## Überprüfung Schutzorgane

Messobjekt/Messstelle	If L-PE/PEN	Sich.	Typ	Bemerkungen
Anschlussüberstromunterbrecher	..... A	.....	.....	.....
.....	..... A	.....	.....	.....
.....	..... A	.....	.....	.....

Bei Schutzerdung: Erderstrom I<sub>E</sub> L-E ..... A

Erderart:  Fundament  Band/Stab  Wasserleitung

Der (die) Unterzeichnete(n) bestätigt(en), dass die ausgeführten Installationen der NIV entsprechen und die Schlusskontrolle durchgeführt wurde.

..... Datum ..... Unterschrift Kontrollberechtigter ..... Stempel + Unterschrift Installateur

## Kontrollbefund des Werkes

- Die gemessenen Werte entsprechen den Angaben im Schlussprotokoll
- Abweichende Kontrollwerte .....
- Kontrollbericht .....

..... Datum ..... Kontrolleur ..... Werk

1.34d-90

4. Auflage 03.2001

## OeB - Aufnahmeblatt

Gemeinde:

Leuchtstellennr.:

Strasse:

Montagedatum:

Leuchtstellenart:

Bemerkung:

Einschaltort:

### Tragwerk

Art:	<input style="width: 85%;" type="text"/>		
Typ/Art.-Nummer:	LPH:	Jahr:	<input style="width: 30%;" type="text"/>
Lieferung:	Eigentum: <input style="width: 90%;" type="text"/>		

### Leuchten

	Leuchte 1	Leuchte 2	Leuchte 3	Leuchte 4
Fabrikat:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Typ:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Leistung:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Nummer:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Eigentum:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Ersatzglas:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			

### Leuchtmittel

	Watt	Typ	Fabrikat	in Leuchte	Lampenwechsel	
					aktueller	letzter
Lampe 1	<input style="width: 90%;" type="text"/>					
Lampe 2	<input style="width: 90%;" type="text"/>					
Lampe 3	<input style="width: 90%;" type="text"/>					
Lampe 4	<input style="width: 90%;" type="text"/>					

### Sich.-Element

Typ:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Max.Absicherung:	GN	<input style="width: 90%;" type="text"/>
		Absenkung:	HN	<input style="width: 90%;" type="text"/>

### NIV-Kontrolle

Schlusskontrolle	Abnahmekontrolle	Periodische Kontrolle
------------------	------------------	-----------------------

Kurzschlussstrom IC	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Messstelle	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Vorgeschaltetes Schutzorgan	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
R/Iso Leuchten	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Messstelle	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Schutzmassnahmen	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Bemerkungen:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>

### Kontrolle

Kontrolle ausgeführt durch:	Name: Hösli Werner	Datum:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
	Unterschrift:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
Kontrolliert:	Unterschrift:		
		Datum:	<input style="width: 90%;" type="text"/>

Nächste Periodische Kontrolle:

## Erläuterungen zum Schlussprotokoll nach NIV

### Begriffe / Abkürzungen

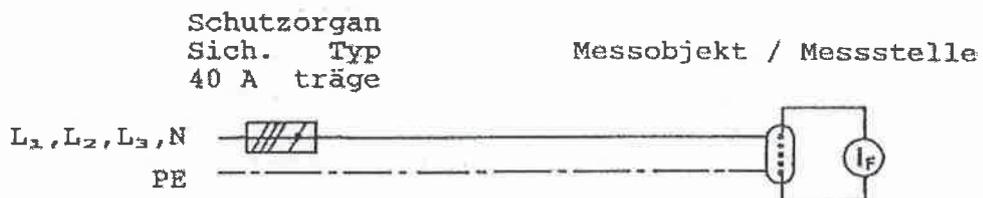
- L Polleiter  
N Neutralleiter  
PE Schutzleiter  
PEN Komb. Neutral-/Schutzleiter  
E Erdungsleiter  
 $I_F$  Fehlerstrom (Kurzschlussstrom bei TN) gemessen am Messpunkt zwischen Polleiter (L) und Schutzleiter (PE) oder PEN-Leiter  
 $I_E$  Erderstrom (zur Überprüfung des Erders) gemessen am Anschlussüberstromunterbrecher zwischen Polleiter (L) Erdungsleiter (E).

### Isolationsmessung

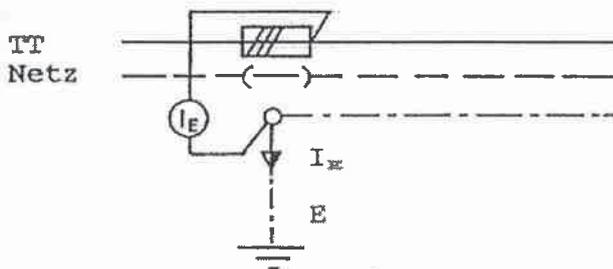
Messung zwischen  $L_1, L_2, L_3, N$  und PE oder E

Wenn der Stromkreis elektronische Geräte einschliesst, sollen während der Messung der/die Polleiter und der Neutralleiter miteinander verbunden sein.

### Überprüfung Schutzorgan (Beispiel)



### Messung Erderstrom (am Anschlussüberstromunterbrecher)



4. Auflage 03.2001

## Lampen für öffentliche Beleuchtung, Hauptkennwerte, Eigenschaften und Anwendungsgebiete

Lampe (Leistungsbereich)	Lichtstrom lm	Lichtausbeute mit Vor-schaltgerät lm/W	Lichtfarbe	Ähnlichste Farb-temperatur K	Farbwieder-gabe-Eigen-schaften	Bedeutung für öffentliche Beleuchtung	Anwendung
Gasglühkörper	500	≈ 2	grünlich-weiss		schlecht	ständig abnehmend	nur noch in Altanlagen
Glühlampe 60 ... 1'000 W	730 ... 18'800	12 ... 19	warmweiss	2'600 ... 3'000	sehr gut mit Überbetonung rot	gering	Fussgängerzonen, Parks, Wege, Quartierstrassen
Halogen-Glühlampe 500 W ... 2'000 W	9'500 ... 44'000	19 ... 22	warmweiss	3'000 ... 3'200	sehr gut mit Überbetonung rot	spezielle Zwecke	Fussgängerüber-wege, Strassen in besonderer Umgebung
Mischlicht-lampe 160 W ... 1'000 W	3'000 ... 32'500	19 ... 33	neutralweiss	3'500	mässig bis gut	Ersatz für Glühlampen-anlagen	Strassen (umbe-stückte Glüh-lampenanlagen), Fussgängerzonen, Parks, Wege
Leuchtstoff-lampe 20 W ... 140 W	1'250 ... 9'000	50 ... 56	neutralweiss warmweiss bzw. tageslicht-weiss	4'000 3'000 5'000 ... 6'000	je nach Licht-farbe mässig bis sehr gut	häufig ver-wendete Lampenart in der öffentlichen Beleuchtung abnehmende Bedeutung	Strassen: Anlagen bis etwa 1cd/m <sup>2</sup> mittlere Leuchtdichte, Tunnel, Unterföh-rungen, Parkplätze, Fussgängerzonen, Parks und Wege
Quecksilber-dampf-Hoch-drucklampe mit Leuchtstoff 50 W ... 1'000 W	2'000 ... 60'000	34 ... 58	neutralweiss	4'200 3'600	mässig, mässig mit Betonung blau	gross, vor allem auf bedeutenden Strassen	Strassen, Hoch-masten, Parkplätze, Fussgängerzonen, Parks und Wege
Halogen-Metaldampf-lampe 75-3'500 W	5'000 ... 300'000	62 ... 92	neutralweiss, tageslicht-weiss	4'000 ... 6'000	je nach Ausführung mässig bis sehr gut	steigend, vor allem auf bedeutenden Strassen	Strassen, Hoch-masten, Parkplätze, Fussgängerüber-wege
Natriumdampf-Niederdruck-lampe 18 W ... 180 W	1'800... 33'000	82 ... 143	monochro-matisch gelb	1'800	keine Farb-wiedergabe ausser gelb	unterschied-lich, gross in Tunneln	Strassen (in unbebautem Gebiet), Tunnel, Unterföh-rungen, Fussgänger-überwege
Natriumdampf-Hochdruck-lampe 50W ... 1'000 W	3'300 ... 130'000	91 ... 119	gelb-orange	2'200	mässig mit Betonung rot	steigend, vor allem auf bedeutenden Strassen	Strassen, Hoch-masten, Parkplätze (auch umbestückte Anlagen mit Queck-silberdampf-Hoch-drucklampen mit Leuchtstoff)
Induktions-lampe 55-85W	3'500... 6'000	60 ... 65	warmweiss weiss	3'000 ... 4'000	gut angenehme Farbe	Orte mit schlechter Zugänglich-keit. Lange Einschaltzeiten	Probleme beim Lampenwechsel Lebensdauer 60'000 h

Kontrolle:

Bei Lampenersatz richtigen Typ wählen (Vergleich mit alter Lampe).  
Ersatzlampe im spannungslosen Zustand eindrehen.

4. Auflage 03.2001

## Steuerung der Beleuchtungsanlagen

### Prinzip

Für die Steuerung der Beleuchtungsanlage stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Die vielfach gewählte Lösung besteht aus einem Dämmerungsschalter in den Unterwerken, welcher bei Einbruch der Dunkelheit im entsprechenden Versorgungsgebiet über Tonfrequenzsignale die Schalter in den Transformatorenstationen einschaltet und am frühen Morgen wieder ausschaltet.

Ein weiteres Kommando veranlasst die Schaltfunktionen z.B. um 0.30 Uhr und um 05.00 Uhr. Mit diesen Steuerimpulsen lässt sich die öffentliche Beleuchtung auf zwei verschiedene Arten betreiben.

### Ganznacht

Abend-Dämmerung

Morgen-Dämmerung

ein

Jahresbrenndauer  
ca. 4200 h

aus



### Halbnacht zum Beispiel:

Abend-Dämmerung

0.30

05.00

Morgen-Dämmerung

Jahresbrenndauer  
ca. 2650 h

ein

aus

ein

aus

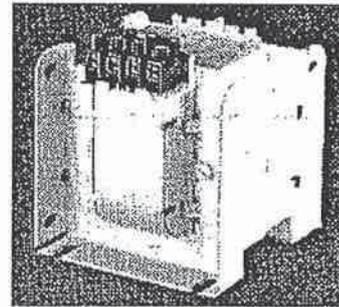
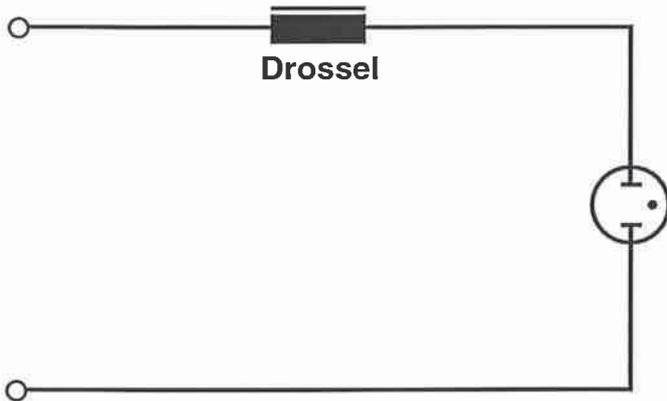


	Einführungskurse Netzelektriker	3.4.4	2
---	---------------------------------	-------	---

## Entladungslampen allgemein

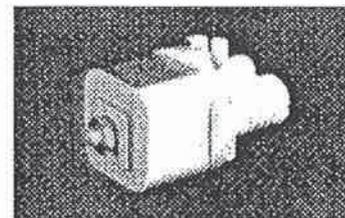
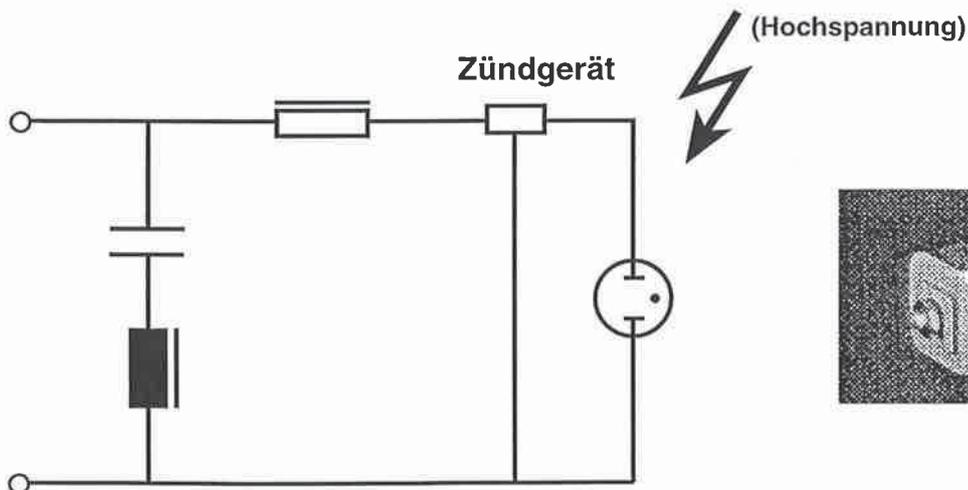
### Drosselspulen

Sämtliche Entladungslampen benötigen ein Vorschaltgerät, welches den Lampenstrom begrenzt und damit die Zerstörung der Lampe verhindert. Die Begrenzung erzielt man mittels einer *Drossel*.



### Zündgeräte

Einzelne Entladungslampen benötigen zur Zündung ein *Zündgerät*. Es werden elektronische Zündgeräte und Starter-Zündgeräte angeboten.



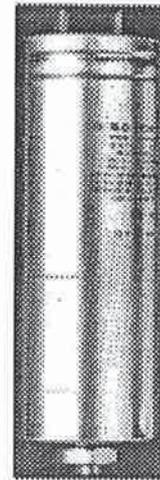
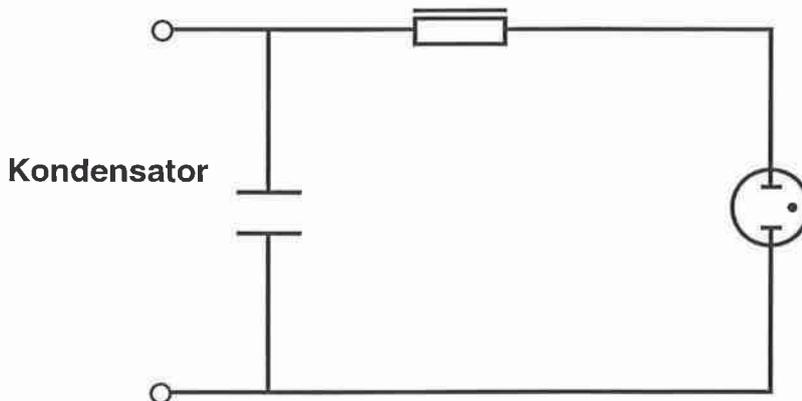
4. Auflage 03.2001

## Entladungslampen allgemein

### Kompensationskondensatoren

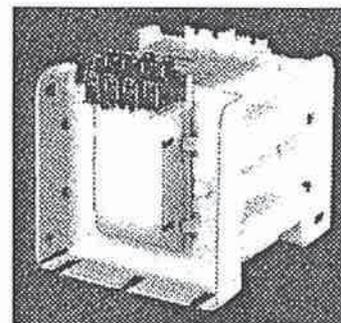
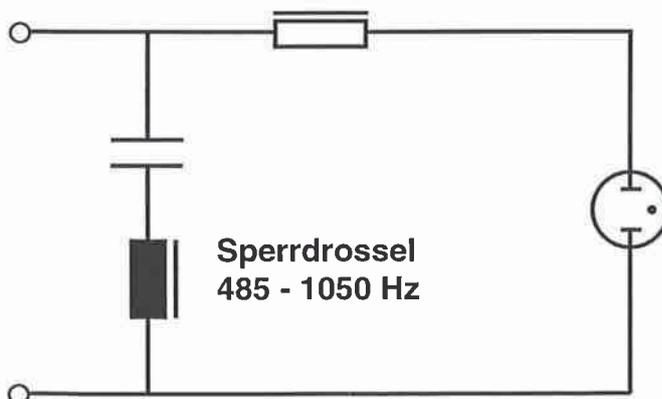
Das Beleuchtungssystem weist einen sehr schlechten Leistungsfaktor auf. Dies führt zu hohen Leitungsströmen.

Ein *Kondensator* führt die notwendige Korrektur herbei.

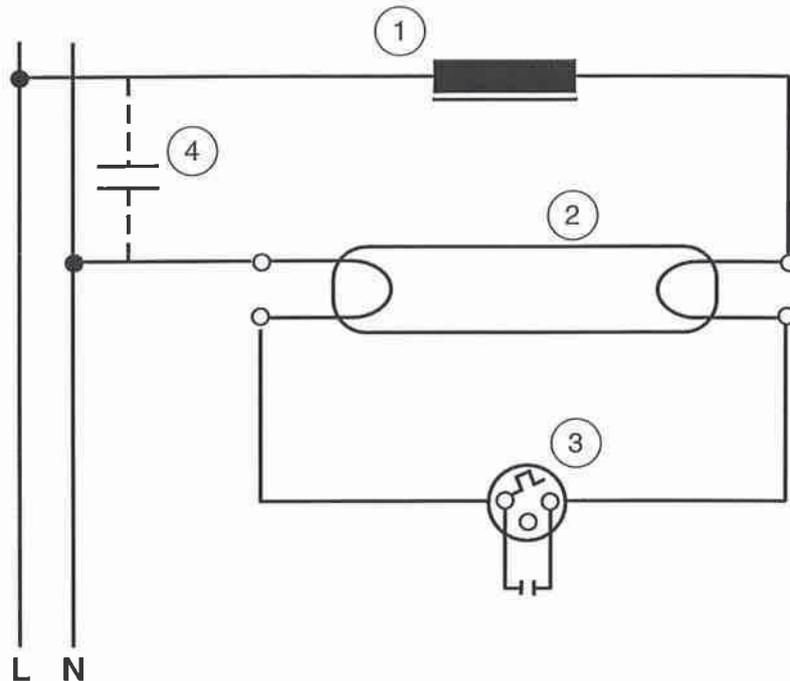


### Sperrdrosseln

Für die Steuerung der Tarifapparate und spezieller Verbraucher sendet das Elektrizitätswerk Tonfrequenzsignale über die Versorgungsleitungen zum Abonnement. Damit diese Signale nicht beeinflusst werden, sind die Beleuchtungssysteme zusätzlich mit *Sperrdrosseln* versehen.



## Anschlussschema Leuchtstofflampe FL



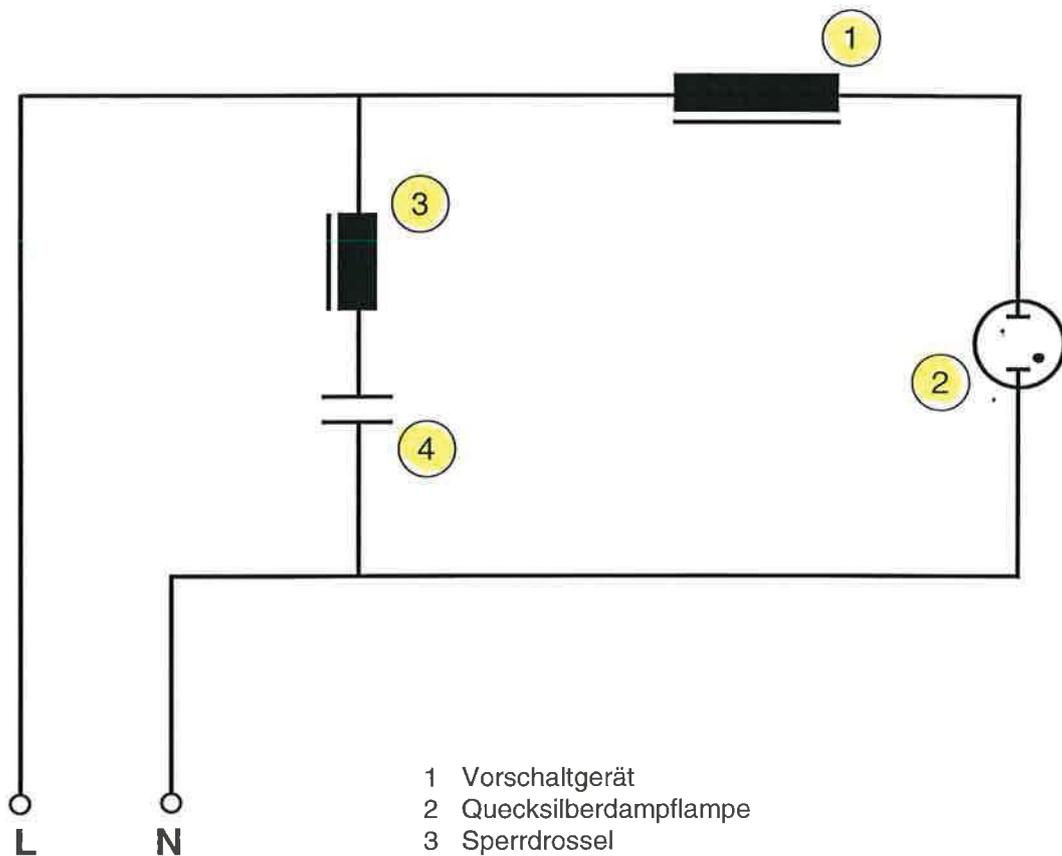
### Einzelschaltung induktiv

- 1 Vorschaltgerät
- 2 Leuchtstoffröhre
- 3 Starter
- 4 Kondensator

(1) Dient zur Erzeugung der Spannungsspitze (ca. 1000V) beim Zündvorgang und dient als Begrenzung des Lampenstromes nach erfolgter Zündung. Die Zündung wird durch den Starter (3) eingeleitet. Mit dem Kondensator (4) wird der Leistungsfaktor der FL-Leuchte verbessert. Der zum Starter parallel geschaltete Kondensator dient der Radioentstörung.

4. Auflage 03.2001

# Anschlussschema für Quecksilberdampf Lampe Abk. (HQ/L)



- 1 Vorschaltgerät
- 2 Quecksilberdampf Lampe
- 3 Sperrdrossel
- 4 Kondensator

Vorschaltgerät für Strombegrenzung. Schaltung in Serie mit der Lampe. Mit dem Kondensator (4) wird der Leistungsfaktor verbessert. Damit eventuelle Signale einer Tonfrequenzsteuerung nicht beeinflusst werden, ist eine entsprechende Sperrdrossel (3) zu montieren.