

Musterprüfung Tiefgarage

Beleuchtung der Tiefgarage

Die neu gebaute Garage des Hotels „Harzblick“ ist ca. 18m breit, 17,5m lang und 3m hoch. Es wird von einem geringen Verschmutzungsgrad von $p=1,25$ ausgegangen. Der Raumwirkungsgrad beträgt $\eta_R=87\%$, der Leuchtenwirkungsgrad $\eta_{LB}=82\%$.

In Variante 1 ist durchzurechnen, dass eine Leuchtstofflampe L58W mit einem KVG von 3W pro Lampe verwendet wird.

Zum Vergleich soll eine Rechnung mit LED-Leuchtmitteln des Typs ??? mit nahezu identischen Parametern zur Anwendung gelangen.

Variante 1 (Niederspannungsleuchtstofflampen)

Beleuchtungswirkungsgrad

Berechnen Sie den Beleuchtungswirkungsgrad der Anlage mit den o. g. Leuchtstofflampen“

geg.:

ges.:

Lös.:

Beleuchtungsstärke

Ermitteln Sie anhand ihres Tabellenbuchs die Beleuchtungsstromstärke E (Bemessungsbeleuchtungsstärke), die für Tiefgaragen vorzusehen ist.

→

Anzahl der Leuchtmittel

Die Lampen sollen gleichmäßig im Raum auf alle 3 Außenleiter verteilt werden.

Berechnen Sie die Anzahl der benötigten Lampen!

→

Berechnen Sie die Leistungsaufnahme der Lampen!

→

Variante 2 LED-Leuchtmittel

Beleuchtungswirkungsgrad

Berechnen Sie den Beleuchtungswirkungsgrad der Anlage mit den o. g. Leuchtstofflampen“

→

Beleuchtungsstärke

Ermitteln Sie anhand ihres Tabellenbuchs die Beleuchtungsstromstärke E (Bemessungsbeleuchtungsstärke), die für Tiefgaragen vorzusehen ist.

→

Anzahl der Leuchtmittel

Die Lampen sollen gleichmäßig im Raum auf alle 3 Außenleiter verteilt werden.

Berechnen Sie die Anzahl der benötigten Lampen!

→

Berechnen Sie die Leistungsaufnahme der Lampen!

→

Betriebskostenvergleich

Für den Betriebskostenvergleich gelten die nachfolgenden Randbedingungen

Hotelbetrieb 24/7,

Jahr 365d

Mittlere Brenndauer 4h/d

Preis pro kWh=0,30€/kWh

Betriebskosten Niederspannungsleuchtstofflampen

→

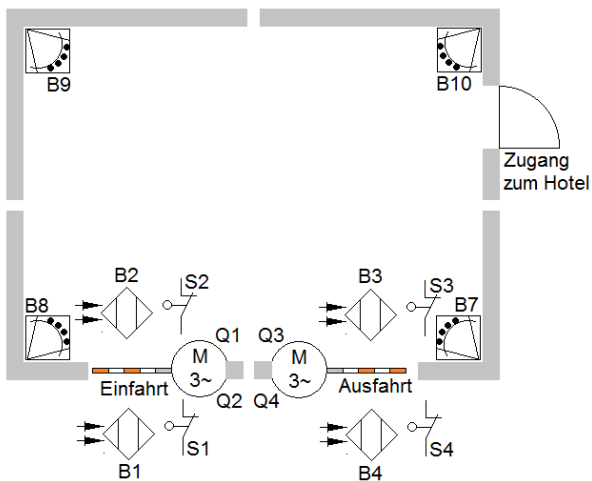
Betriebskosten LED-Leuchtmittel

→

Welche Beleuchtungsart ist energieeffizienter und wie hoch ist die Einsparung in €/a?

→

Anordnung der Leuchtmittel



Die Skizze zeigt den Grundriss der Tiefgarage. Zeichnen Sie die von Ihnen errechnete Anzahl Leuchtstofflampen ein!

Kleinsteuerung SPS für die Schrankenanlage

An Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage befindet sich jeweils eine Schranke (siehe Skizze). An jeder Seite der Schranken befinden sich die Lichtschranken B1...B4. In der Tiefgarage sind 4 Bewegungsmelder B7...B10 zur Steuerung der Beleuchtung installiert.

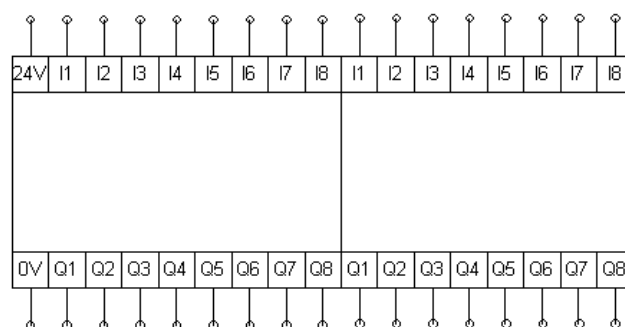
Sie SPS soll nun nachfolgende Bedingungen erfüllen:

- (1) Die Einfahrtschranke öffnet sich, wenn ein Fahrzeug die Lichtschranke B1 unterbricht und der Schlüsselschalter S5 betätigt wurde.
- (2) Die Schranke an der Einfahrt schließt sich, sobald das Fahrzeug die Lichtschranken B1 und B2 durchfahren hat.
- (3) Die Ausfahrtschranke öffnet sich, wenn B3 unterbrochen wird.
- (4) Die Schranke an der Ausfahrt schließt, wenn ein Fahrzeug die Lichtschranken B3 und B4 durchfahren hat.
- (5) Die 3 Lichtbänder werden über ein Schütz gleichzeitig geschaltet. Spricht einer der 4 Bewegungsmelder an, wird die Beleuchtung eingeschaltet, bleibt während der Bewegungserfassung und danach noch für weitere 3 Minuten eingeschaltet.

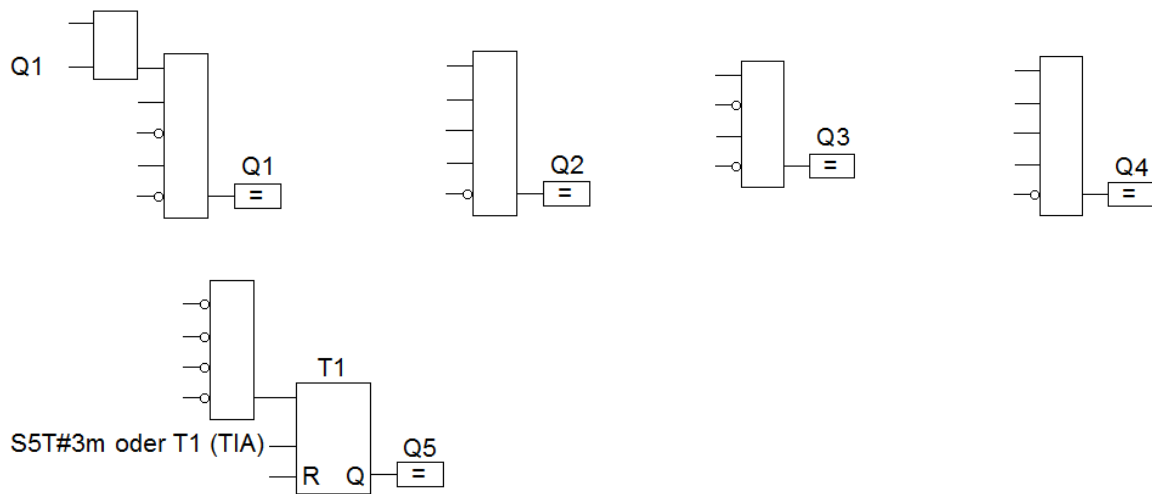
Symboltabelle

Symbol	Adresse	Kommentar	Symbol	Adresse	Kommentar
Q1	A0.0	Schütz M1 öffnen	S2	E0.5	GT Schr. Einf. oben
Q2	A0.1	Schütz M1 schließen	S3	E0.6	GT Schr. Ausf. unten
Q3	A0.2	Schütz M2 öffnen	S4	E0.7	GT Schr. Ausf. oben
Q4	A0.3	Schütz M2 schließen	S5	E1.6	Schlüsselschalter
Q5	A0.4	Schütz Lichtbänder	B5	E1.0	MSR M1
B1	E0.0	Lichtschr. vor Einfahrt	B6	E1.1	MSR M2
B2	E0.1	Lichtschr. nach Einf.	B7	E1.2	PIR 1
B3	E0.2	Lichtschr. vor Ausf.	B8	E1.3	PIR 2
B4	E0.3	Lichtschr. nach Ausf.	B9	E1.4	PIR 3
S1	E0.4	GT Schr. Einf. unten	B10	E1.5	PIR 4

SPS-Anschlussplan



Die Anlage hat den nachfolgenden, vereinfachten FUP. Vervollständigen sie anhand der Symboltabelle die Bausteinbelegung.



In der Praxis ist es günstiger, die einzelnen Steuersignale durch RS-Glieder darzustellen. Entwickeln Sie ein entsprechendes Programm für eine Logo bzw. S7 (strukturierte, symbolische) Programmierung!

Programm Logo

→

Programm S7

→