

Beleuchtung im Wasserreservoir

TIPPS FÜR DIE ERFOLGREICHE PLANUNG

Seit mehr als 50 Jahren werden die Rohrleuchten von Tamlux bei Trinkwasserversorgungen in der Schweiz erfolgreich eingesetzt. Damit die Anforderungen an eine optimale Beleuchtung erfolgreich umgesetzt werden können, bedarf es einer engen Zusammenarbeit der involvierten Ingenieure, Lichtplaner und Installateure. Wie Sie mit Tamlux erfolgreich ein Projekt realisieren, zeigen wir Ihnen im nachstehenden Bericht auf.

Was für Licht braucht es im Wasserreservoir?

In den Bedienungsräumen ist eine gute Allgemeinbeleuchtung erforderlich. Ein Teil der Leuchten sollte mit einem Notlichtelement als Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet werden. Zudem ist im Eingangsbereich ein Handscheinwerfer anzubringen.

In den Wasserkammern sollte eine zweckmässige Beleuchtung montiert werden. Diese dient der regelmässigen visuellen Kontrolle des gespeicherten Wassers, aber natürlich auch den periodischen Unterhalts- und Reinigungsarbeiten. Eine Beleuchtungsstärke von 100 bis 200 Lux ist ausreichend. Grundsätzlich sind verschiedene Arten der Beleuchtung möglich: fest montierte Rohrleuchten oder mobile resp. fest montierte Scheinwerfer. Normale Nassleuchten mit Schutzgrad IP65 sind wegen der hohen Luftfeuchtigkeit nicht geeignet. Die verwendeten Leuchten müssen bei Unterwassermontage IP68-geschützt sein, bei Montage über dem Wasserspiegel oder an der Decke mindestens IP67; aber auch hier werden mit Vorteil IP68-geschützte Leuchten montiert.

Ob eine Leuchte mit Fluoreszenzlampen oder mit LED eingesetzt wird, hängt von den Möglichkeiten resp. Anforderungen ab. Fakt ist, dass mit der gleichen Anzahl LED-Leuchten im Vergleich zu Leuchten mit Fluoreszenzlampen höhere Beleuchtungsstärken erreicht werden. Fairerweise muss aber gesagt werden, dass das Energieeinsparpotenzial von LED bei der kurzen Jahresbetriebsdauer nicht wesentlich ist.

Rohrleuchten von Tamlux

Die LED-Unterwasserleuchte TORNIO und die Fluoreszenz-Unterwasserleuchten PORI 1 und PORI 2 sind IP68/IP69K-geschützt. Die verwendeten Konverter oder Vorschaltgeräte

allein sind schon mindestens IP65-geschützt. Durch die hohe Schutzart können die Geräte in der Leuchte untergebracht werden. So ist eine einfache Installation gewährleistet (keine aufwendige Verdrahtung von externen Konvertern). Die Anschlusskabel der Leuchten werden am besten einzeln in den Schieberraum geführt. Auf Wunsch werden von Tamlux für Trinkwasser zertifizierte Kabel bereits an der Leuchte vormontiert. Vorteil: Die Leuchten werden in der Werkstatt unter normalen Raumbedingungen verschlossen und nicht bei der extrem hohen Luftfeuchtigkeit, wie sie in den Wasserkammern meistens vorherrscht.

Die Gehäusekonstruktion der Rohrleuchten von Tamlux hat sich seit Jahrzehnten bewährt. Dies beweisen die vielen Leuchten, die seit Jahren in verschiedensten Anwendungsbereichen im Einsatz sind und von führenden Ingenieurbüros und Wasserwerken empfohlen und eingesetzt werden.

Beispiel Beleuchtungsplanung für ein Wasserreservoir

Zusammen mit der Bauherrschaft werden die genauen Bedürfnisse abgeklärt:

- Was sind die Anforderungen an die Beleuchtung: Dient sie nur der Wasserkontrolle, oder soll sie auch für Unterhalts- und Reinigungsarbeiten verwendet werden?
- Was für eine Beleuchtungsstärke wird gewünscht?
- Wo werden die Leuchten montiert (Decke oder Wand)?
- Welche Leuchtmittel sollen eingesetzt werden (LED oder Fluoreszenzlampen)?

Anhand von bestehenden Plänen, oder nach der Aufnahme der Räumlichkeiten vor Ort, kann mit dem sogenannten Wirkungsgradverfahren die Anzahl der zu installierenden Leuchten oder, wenn die Anzahl Leuchten bereits feststeht, die Beleuchtungsstärke berechnet werden. Detaillierte Beleuchtungsberechnungen können mit den gängigen Programmen (Relux, DIALux) erstellt werden. Dazu müssen zusätzlich zu den Raummassen und zur Raumgeometrie auch die Reflexionsgrade von Wänden, Decke und Boden eingegeben werden. Somit lässt sich nicht nur die mittlere Beleuchtungsstärke (Em), sondern eine Menge anderer Daten, wie z.B. der Anschlusswert der gesamten Anlage, berechnen. Anhand der Isolinien oder der Tabellen kann die Beleuchtungsstärke an jedem Punkt im Raum abgelesen werden.

BEISPIEL BELEUCHTUNGSBERECHNUNG



Raumstruktur

Fläche (A)	192 m ²
Höhe (h)	5 m
Reflexionsgrade:	
Decke	0,7
Boden	0,2
Wände	0,5
Leuchtenebene	1,5 m

Leuchtendaten

Leuchtentyp	TORNIO, 8000 Lumen
Artikelnummer	UL-9141-8000
Lampentyp	LED, PrevaLED Linear Slim2 HO
Systemleistung	66 W
Bemessungslichtstrom	7640 lm
Leuchtenwirkungsgrad	100 %
Masse (L x Ø)	1450 x 70 mm

Wirkungsgradverfahren

Formeln zur Berechnung der Nennbeleuchtungsstärke E_N bei gegebener Leuchtenanzahl oder zur Berechnung der Leuchtenanzahl n bei gegebener Beleuchtungsstärke.

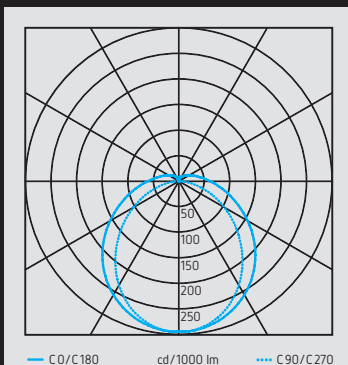
- E_N (lx) Nennbeleuchtungsstärke
- n Leuchtenanzahl
- A (m²) Grundfläche
- Φ Lichtstrom pro Leuchte
- η_R Raumwirkungsgrad
- η_{LB} Leuchtenwirkungsgrad
- V Verminderungsfaktor

$$E_N = V \cdot \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta_R \cdot \eta_{LB}}{A} = 0,8 \cdot \frac{8 \cdot 7640 \text{ lm} \cdot 0,6 \cdot 1,0}{192 \text{ m}^2} = 152 \text{ lx}$$

$$n = \frac{1}{V} \cdot \frac{E_N \cdot A}{\Phi \cdot \eta_R \cdot \eta_{LB}} = \frac{1}{0,8} \cdot \frac{152 \text{ lx} \cdot 192 \text{ m}^2}{7640 \text{ lm} \cdot 0,6 \cdot 1,0} = 8 \text{ Leuchten}$$

Computerberechnung

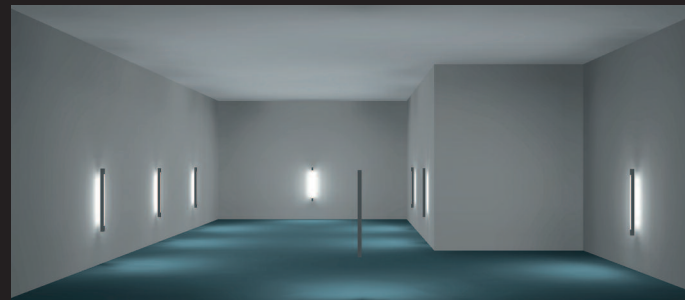
Verminderungsfaktor (V)	0,8
Gesamtlichtstrom aller Leuchten	61 120 lm
Gesamtleistung	528 W
Mittlere Beleuchtungsstärke (E _m)	152 lx
Minimale Beleuchtungsstärke (E _{min})	79 lx
Verhältnis E _{min} /E _{max}	0,21



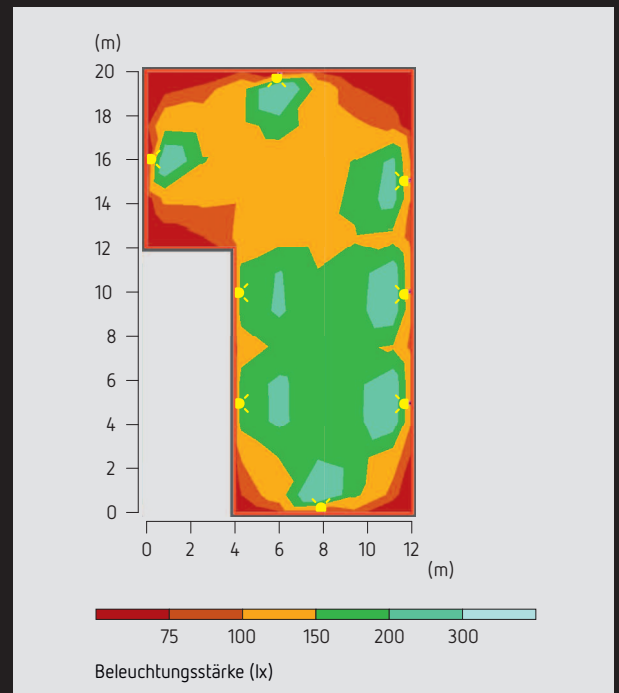
Lichtverteilungskurve TORNIO



Wasserkammer während Unterhaltsarbeiten



Computersimulation 3-D-Leuchtdichte



Lichtverteilung Falschfarben Nutzebene