



El. Ing. HTL/STV
Heinz Frei
Systemingenieur
Verkehr & Infrastruktur

Nach 25-jähriger Betriebszeit ist der bestehende Liefkenshoek-Tunnel in Antwerpen komplett auf eine neue LED-basierte Beleuchtung umgestellt worden – die Umbauzeit verlief schneller als geplant.

TUNNEL SCHNELL MODERNISIERT

Zur schnellen Umbauzeit beigetragen hat unter anderem die intelligente Beleuchtungssteuerung ATS von Phoenix Contact.

Vollsperrung eines Tunnels. Diese Worte hören Reisende mit dem Auto gar nicht gerne. Wenn es sich hierbei um Umbau- oder Sanierungsarbeiten handelt, steigt das Unverständnis. Gut, wenn die Modernisierung schnell vonstatten geht. So geschehen im hier beschriebenen Liefkenshoek-Tunnel in Antwerpen. Das gebührenpflichtige Bauwerk führt unter dem Fluss Schelde hindurch. Je Fahrtrichtung stehen zwei Spuren zur Verfügung. Der Tunnel ist 1347 Meter lang und seit 1991 in Verkehr.

Während der gesamten Nutzungsdauer von mittlerweile 25 Jahren musste er kein einziges Mal voll gesperrt werden. Für die Umstellung der Beleuchtung auf die LED-Technik hiess das, dass die Arbeiten nur in der Nacht stattfinden konnten. Zu diesem Zweck wurde eine Tunnelröhre komplett gesperrt und in der zweiten Röhre Gegenverkehr eingerichtet. Während des Tages waren dann wieder beide Röhren befahrbar, um dem hohen Verkehrsaufkommen zum Hafen von Antwerpen gerecht zu werden. Zur Demontage der vorhandenen und Installation der neuen Beleuchtung waren sechs Wochen eingeplant.

In der modernisierten Lösung werden mehr als 2300 LED-Leuchten mit Lumgate-Interfaces von Phoenix

Contact angesteuert. Die Lumgate übergeben die jeweiligen Dimmwerte an die LED-Treiber. Die exakte Position der Leuchten und Driver-Boxen ist durch eine photometrische Analyse definiert worden. Parallel zu den vorbereitenden Arbeiten wurden die Leistungs- und Buskabel vorkonfektioniert auf die Baustelle geliefert. Da sämtliche Kabel mit einer automatischen Phasendrehung ausgestattet sind, werden die drei Phasen des Leistungsanschlusses gleichmässig belastet. Das zeitaufwändige Durchprüfen der Leitungen und das anschliessende Umverdrahten können somit entfallen.

Freie Auswahl der LED-Treiber

Aufgrund des konsequenten Einsatzes des QPD-Installationssystems mit der Quickon-Schnellanschlusstechnik von Phoenix Contact lassen sich alle verwendeten Komponenten zeitsparend montieren. Die LED-Leuchten, Driver-Boxen und Verbindungsleitungen sind also alle mit der QPD-Anschlusstechnik ausgerüstet. Die Driver-Boxen beinhalten sowohl die LED-Treiber als auch die Anschlag-Elektronik Lumgate. Die Lumgate-Technik erlaubt eine freie Auswahl der am Markt erhältlichen LED-Treiber, weshalb sie universell nutzbar ist. Neben den Leistungsleitungen werden die Driver-Boxen über ein Bussystem an die Beleuchtungssteuerung angekoppelt. Die neu entwickelte Anschaltung trägt ebenso zur einfachen Inbetriebnahme bei. Durch den Commissioning Mode wird ein während der Installation auftretendes Problem sofort erkannt. Sobald die Driver-Box die Kommunikation mit der SPS-Steuerung aufgenommen hat, nimmt sie sich selbst in Betrieb. In diesem Kontext durchläuft die SPS-Steuerung eine Sequenz, in der die LED-Leuchten mehrfach von dunkel auf hell gedimmt werden. Indem der Prozess reibungslos abgearbeitet wird ist sichergestellt, dass die LED-Leuchten und die Driver Boxen korrekt angeschlossen sind.



Das Installationssystem QPD zur zeitsparenden Installation. Leiterquerschnitte bis 6 mm².

Beleuchtungssteuerung
ATS (Advanced Tunnel Solution)



Die eigentliche Ansteuerung der Anschalt-Elektronik Lumgate und der LED-Treiber ist in 50 unterschiedlichen Szenarien vordefiniert. Darüber hinaus sind 15 Sonderszenarien hinterlegt, die bei speziellen Situationen – beispielsweise in einem Notfall oder bei einem gefährlichen Ereignis – höher priorisiert zur Anwendung kommen. Die Vorgabe der innerhalb des Tunnels einzuhaltenen Höchstgeschwindigkeit hat ebenfalls einen Einfluss auf die erforderliche Lichtstärke und ist daher in der SPS-Steuerung berücksichtigt. Neben dem Applikationsprogramm fließen in das ATS auch die Vorgaben aus der photometrischen Analyse ein. Das jeweilige Konfigurations-File, das die SPS-Steuerung selbständig einliest, bildet mit den anderen Rahmenparametern die Grundlage für die Beleuchtungssteuerung. Auf diese Weise ist dafür gesorgt, dass die Vorgaben des Tunnelbetreibers respektive die gesetzlichen Richtlinien genau erfüllt werden. Ausserdem wird nur so viel Licht erzeugt, wie gerade notwendig ist, was sich positiv auf die Energiekosten auswirkt.

Konstante Lichtstärke

Die Beleuchtung ist der grösste Energieverbraucher innerhalb des Tunnels, weshalb sich in diesem Bereich das grösste Einsparpotential ergibt. Phoenix Contact hat gemeinsam mit der Fa. Schröder SA eine Lösung entwickelt, die über die gesamte Lebenszeit der Installation eine konstante Lichtstärke zur Verfügung stellt. Dazu misst die Anschalt-Elektronik die aufgenommene Leistung der LEDs und meldet sie an das ATS zurück, sodass die Alterung in den Prozess integriert wird. Aus den genannten Einflussfaktoren ergeben sich mehrere tausend Parameter, die in die SPS-Steuerung des ATS einbezogen sind und dem Systemintegrator vordefiniert geliefert werden. Als letzter Schritt erfolgt dann die Anbindung der Advanced Tunnel Solution an das Leitsystem des Tunnels. Zu diesem Zweck lassen sich standardisierte Protokolle verwenden. Die komplette Umrüstung des Liefkenshoek-Tunnels war nach lediglich vier Wochen abgeschlossen, also zwei Wochen vor der eingeplanten Zeit.



Die Modernisierung des Liefkenshoek-Tunnel war nach lediglich 4 Wochen abgeschlossen.