

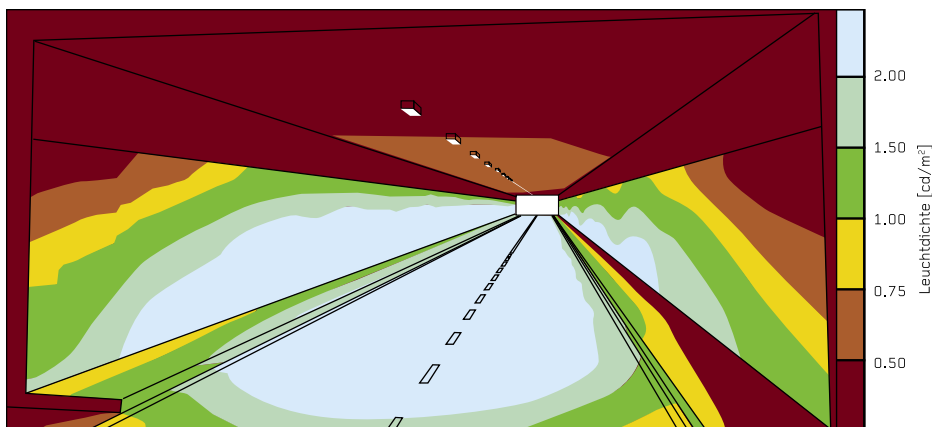
LED-BELEUCHTUNG IM TUNNEL LUNGERN

Der Tunnel Lungern – derzeit im Bau – ist das Hauptbauwerk des Nationalstrassenabschnittes A8 der Umfahrung Lungern im Kanton Obwalden. Er ist der erste lange Tunnel in der Schweiz, der mit LED-Leuchten ausgestattet wird.

Die 4.5 km lange Umfahrung Lungern¹ ist Bestandteil der Netzvollendung der Nationalstrassen. Die A8 führt von der A6 bei Spiez am Thunersee über den Brünigpass zur A2 bei Hergiswil am Vierwaldstättersee, knapp die Hälfte der 80km langen Strasse liegt im Kanton Obwalden. Bedingt durch Topografie, Siedlungen, Landschaftsschutz und Naturgefahren führt sie durch mehrere Tunnels – Nachteile dieser umweltschonenden Lösung sind die hohen Erststellungs- und Betriebskosten der Bauwerke. In den letzten Jahren wurden zudem die Anforderungen an die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen verschärft. Dies reduziert zwar die Sicherheitsrisiken bei Tunnelereignissen, dafür steigen Kosten und Energieverbrauch, zudem müssen diese hochtechnischen Einrichtungen alle 10 bis 20 Jahre erneuert werden. Aktuell werden im Tunnel Lungern zwei Massnahmen umgesetzt, um den Energieverbrauch und den Aufwand für den Ersatz der Einrichtungen zu reduzieren.

LED-DURCHFABRTSBELEUCHTUNG

Der Bau des 3.5km langen Tunnels Lungern begann 2006, für den Verkehr wird er voraussichtlich Ende 2012 freigegeben.² Die Durchfahrtsbeleuchtungsanlage wird als Pilotprojekt mit LED-Technik ausgeführt, das Bundesamt für Strassen (Astra) hat auf Antrag des Kantons Obwalden dazu grünes Licht gegeben. Der Kanton liess dafür drei Varianten näher untersuchen und vergleichen: ein durchgehendes Leuchtband mit Rohrleuchten (Grundvariante), Langfeldleuchten in Dreiergruppen und LED-Leuchten als Punktbeleuchtung alle 8m. Bewertet wurden Lichttechnik, Energieeffizienz, Kosten und Installationen. Die LED-Tunnelpunktbeleuchtung überzeugte in allen Kriterien. Die Energieeffizienz ist unbestritten und das energetische Einsparpotenzial gegenüber der Grundvariante liegt nach ersten Berechnungen bei über 50%. Massgebend ist auch der bessere Wirkungsgrad der Leuchten im gedimmten Zustand. Erstaunliches ergaben



01 Die Lichtberechnung mit LED-Leuchten im Abstand von 8m zeigt die gleichmässige Ausleuchtung der Tunnelfahrbahn (Grafik: Siteco)

die Kostenabklärungen: Die einzelnen Leuchten sind zwar mindestens dreimal so teuer wie herkömmliche Rohrleuchten; dank Einsparungen bei der Anzahl der Leuchten und der einfacheren Verkabelung und Steuerung sind die Gesamtinvestitionen aber rund 10% günstiger. Die Hälfte der 440 LED-Tunnelleuchten wird an die USV-Anlage (unterbrechungsfreie Stromversorgung) angeschlossen, die Leistung der Anlage kann um rund 30% reduziert werden. Ein weiterer Vorteil ist die Lebensdauer der Lampen: Die Lieferanten sprechen je nach Einsatz der Dimmung von 50000 bis 80000 Stunden – das entspricht bis zu 10 Jahren – und geben eine Garantie von 5 Jahren. Für die Sicherheit ist vor allem die gleichmässige Ausleuchtung des Tunnels wichtig. Dank der in Längsrichtung ausstrahlenden Lichtverteilung erreichen die LED-Leuchten gute Werte. Der jährliche voraussichtliche Stromverbrauch für den Betrieb des Tunnels wurde auf ca. 4 Mio. kWh berechnet, was Stromkosten von rund 600000 Fr. verursacht. Der Anteil der Durchfahrtsbeleuchtung am gesamten Stromverbrauch liegt bei der Grundvariante mit Rohrleuchten bei 30%. Mit den LED-Leuchten können dagegen rund 0.7 Mio. kWh oder 100000 Fr. pro Jahr eingespart werden – dies entspricht dem Energieverbrauch von 130 Haushalten.

AKTIVE BELEUCHTUNG MINIMIEREN

Das Astra und der Kanton Obwalden führen noch ein weiteres «Energieprojekt» im Tunnel Lungern durch. Der Energieverbrauch in Abhängigkeit der Helligkeit der Decken-, Wand- und Bodenbeläge soll untersucht und die Auswirkung auf die Beleuchtung ermittelt werden. Folgendes ist vorgesehen: Der Tun-

nel wird in vier Abschnitte mit unterschiedlichen Farben für Boden und Deckenbeläge eingeteilt. Die Wandfarbe bleibt unverändert. Beim Strassenbelag wird ein normaler dunkler Deckbelag mit Splittmastix SMA 11 und ein heller Deckbelag mit Gussasphalt MA 11 H «hell abgestreut» eingebaut. Bei der Decke wird ein Teil unbehandelt in der Betonfarbe belassen; ein Teil wird mit einem Deckanstrich RAL 9010 «Reinweiss» ausgeführt. Die umfangreiche vierjährige Messkampagne ist in den baulichen Zusatzkosten von 750000 Fr. enthalten. Im Hinblick auf eine Optimierung des Energieverbrauchs erhofft man sich von den Messresultaten Hinweise für die künftige Farbgebung des Tunnelfahrtraums.

AUSBLICK

Seit Mitte Dezember 2011 ist der Kanton Obwalden der erste Kanton, in dem flächendeckend alle Gemeinden mit dem Label «Energiesstadt» ausgestattet sind. Der Kanton ist bestrebt, auch bei seinen Strassen-, besonders bei den Tunnelbauten, die Philosophie seiner Gemeinden in Energiefragen aufzunehmen. Mit der LED-Beleuchtung im Tunnel Lungern ist ein erster Schritt gemacht.

Jörg Stauber, Kantonsingenieur Obwalden, joerg.stauber@ow.ch

Anmerkungen

1 www.a8-ow.ch

2 Gegenverkehrstunnel mit seitlichem Sicherheitsstollen und Querverbindungen alle 300m. Vier Ausstellnischen, 2.2% Steigung, Höchstgeschwindigkeit 80 km/h, zwei Portalzentralen, zwei Halbanschlüsse bei den Portalen und die Kosten von rund 265 Mio. Fr. gehören zu den Kennwerten