Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 102 (1984)
Heft: 49: Zur Eröffnung des Loppertunnels - N8

Artikel: Die Beleuchtung
Autor: Riemenschneider, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75587

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

von PVC-Winkelprofilen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Abteilung Kunststoffe der EMPA Dübendorf.

Die beiden etwas über 350 m langen Nordäste Richtung Luzern und Richtung Gotthard weisen keine Zwischendecke und damit keine Lüftungskanäle auf. Sie werden in Längsrichtung belüftet. Zu diesem Zweck sind in der Kalotte in Richtung Süden blasende Strahlventilatoren aufgehängt, deren Hauptaufgabe darin besteht, den Abluftaustritt aus den Nordportalen nach Möglichkeit zu verhindern. Das Fehlen der Zwischendecke hat zur Folge, dass in diesen Abschnitten auch die Rauchabsaugung im Brandfall wegfällt. Da jedoch der eine Ast als Fluchtweg aus dem andern benützt werden kann, ist dadurch wieder eine genügende Sicherheit gewährleistet.

Ventilatoren

In der Lüftungszentrale am Südportal sind zwei Axialventilatoren mit während des Betriebs verstellbaren Laufradschaufeln installiert. Der Ventilator für den grösseren Lüftungskanal weist einen Laufraddurchmesser von 2661 mm, einen maximalen Volumenstrom von 116 m³/s und eine Motornennleistung von 140 kW auf. Die entsprechenden Daten für den kleinen Ventilator betragen 1778 mm, 70 m³/s und 126 kW. Die Umkehr der Förderrichtung beim grossen Ventilator erfolgt bei gleichbleibender Drehrichtung des Laufrades nur durch Schaufelverstellung. Die Luftmenge im Abluftbetrieb erreicht noch rund 90 m³/s. Bild 3 zeigt eine Innenansicht der Lüftungszentrale mit den beiden Axialventilatoren.

Die Strahlventilatoren in den beiden Nordästen des Tunnels sind ausgelegt für einen Schub von rund 580 N. Sie weisen einen Laufraddurchmesser von 710 mm und eine Motornennleistung von 22 kW auf. Im Haupttunnel Richtung Luzern sind sechs Ventilatoren in zwei Dreiergruppen (Bild 4) und im Anschlusstunnel Richtung Gotthard fünf Ventilatoren in einer Dreier- und einer Zweiergruppe installiert.

Adresse des Verfassers: *H. Baumann*, dipl. Masch.-Ing. ETH, Schindler Haerter AG, Stockerstrasse 12, 8002 Zürich.

Die Beleuchtung

Von W. Riemenschneider

Einfahrzone

An die Beleuchtung der Einfahrzonen wird die höchste Anforderung gestellt, muss sie doch dem Autofahrer erlauben, den

- Verlauf der Strasse
- das Vorhandensein allfälliger Hindernisse
- das Fahrverhalten anderer Verkehrsteilnehmer

zu erkennen, obwohl sich der Autofahrer noch im Freien befindet und somit auf das Beleuchtungsniveau des Tageslichtes adaptiert ist.

Dieses Ziel wird im *Lopper* mit Aluminium-Druckguss-Leuchten ALSTRADA, die mit einem speziell entwickelten Reflektor sowie mit Natriumdampf-Hochdruck-Lampen ausgerüstet sind, erreicht. Die Optik dieser Leuchten wirkt derart, dass das Licht vorwiegend gegen die Blickrichtung des Fahrers auf die Fahrbahn gestrahlt wird, mit der sogenannten Gegenstrahltechnik. Hierdurch wird mit minimalstem Energieaufwand die grösste Helligkeit der Fahrbahn und Wände erreicht; 140 cd/m² mit nur 420 W pro Laufmeter.

Erschwerend wirkte sich bei der Realisierung die baulich bedingte seitliche Anordnung der Leuchten aus. Die Anordnung der Leuchten über der Fahrbahn hätte einen noch besseren Wirkungsgrad zur Folge.

Da die Intensität des Tageslichtes nicht konstant ist, muss es möglich sein, die Beleuchtung den zeitlich schwankenden momentanen Bedürfnissen anzupassen. Dies ist in 6 Stufen mit je 17 Prozent möglich, wobei ein Drittel der Leuchten mit Zusatzdrosseln für die Reduktion des Lichtstromes auf 50 Prozent ausgerüstet wird.

Mittelzone und Verzweigung

Die Beleuchtung der Mittelzone erfolgt mit der gleichen Leuchtenart, jedoch sind sie mit symmetrisch-wirkenden Reflektoren ausgerüstet. Alle Leuchten sind mit Leistungsreduktion ausgerüstet, so dass sich 6 Beleuchtungsniveaus von 1 bis 6 cd/m² einstellen lassen, je nachdem, ob einseitig oder beidseitig beleuchtet wird und die Lampen mit voller oder halber Leistung betrieben werden.

Bild 1. ALSTRADA-Tunnelleuchte für Einfahrts- und Durchfahrtsbeleuchtung mit Hochdrucklampen

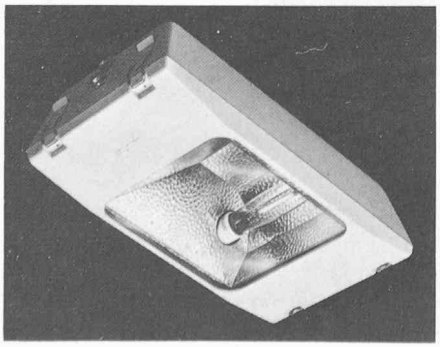


Bild 2. TUNAL-Tunnelleuchte für Durchfahrtsbeleuchtung mit Fluoreszenzlampen

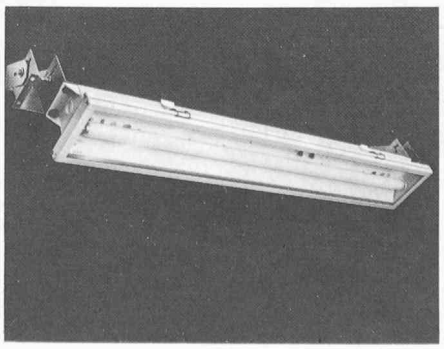
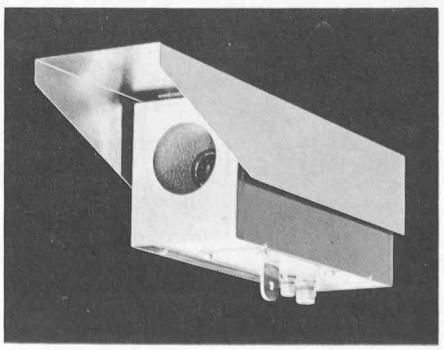


Bild 3. LAMET-Leuchtdichte-Sensor



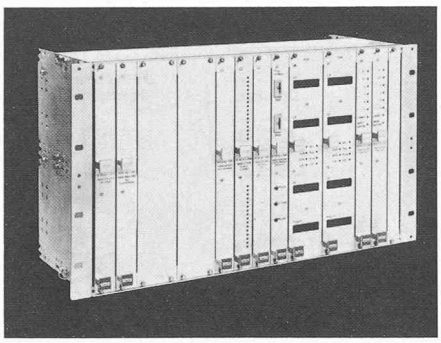


Bild 4. IMPERATOR-Bleuchtungssteuerung

Da die Verzweigung im Tunnel nach Luzern oder zum Gotthard besondere Sehaufgaben stellt, wird die optische Führung durch Lichtbänder mit TUNAL-Fluoreszenzleuchten verbessert, die über jeder Fahrspur angebracht sind. Auch die Leistungsaufnahme der Fluoreszenzlampen lässt sich durch spezielle Vorschaltgeräte der Firma Leuenberger auf 3 verschiedenen Leistungen einstellen, so dass auch hier eine gute Anpassung des Lichtniveaus an den momentanen Bedarf möglich ist.

Steuerung der Beleuchtung

Während die Mittelzone nach Zeit und Verkehrsdichte geführt wird, ist es zweckmässig, die Einfahrzonen entsprechend der Helligkeit in den Annäherungszonen vor den Portalen zu führen. Um dies einerseits verkehrsgerecht und anderseits energiesparend zu tun, werden mit den Leuchtdichtemessern LAMET die entsprechenden Leuchtdichten vor dem Portal, aber auch die Istwerte in der Einfahrzone gemessen. Aufgrund dieser Messwerte und unter Berücksichtigung anderer Rahmenbedingungen berechnet der Regler IMPERATOR mit einem Mikroprozessor das anzuwendende Beleuchtungsprogramm.

Adresse des Verfassers: *W. Riemenschneider*, dipl. Ing., ATB AG für technische Beleuchtung, 8952 Schlieren, Tel. 01/730 77 11.

Fernwirkanlagen für die Nationalstrassenabschnitte N2 / N8 auf dem Gebiet der Kantone Nidwalden und Obwalden

Von H. Roth, Zug, und A. Heitzer, Zürich

Die technischen Installationen der Nationalstrassenabschnitte von der Kantonsgrenze Luzern-Nidwalden bis zum Seelisbergtunnel der N2 und der Abschnitte Hergiswil bis Sarnen der N8 sollen von Stans und Sarnen aus überwacht und bedient werden. Es handelt sich dabei um die Energie-, Beleuchtungs-, Ventilations-, Verkehrsregelungs-, Fernseh- und Alarmanlagen der Galerie in Hergiswil, der beiden Achereggtunnel, der Überdachung und des Lehnenviaduktes in Beckenried sowie des Loppertunnels mit seinen Vorzonen.

Die betriebsmässige Führung erfolgt von Stans aus. Sarnen erhält sämtliche Informationen und kann auf die Verkehrsregelungs- und Fernsehanlagen einwirken, soweit dies keine Folgen auf die N2 hat. Der vollständige Ausbau in Sarnen erfolgt erst mit dem weiteren Ausbau der Brünigstrecke. Von der Kopfstation «Lopper Süd» kann der Loppertunnel wie von Stans aus bedient werden. Sämtliche Anlagen sind bei Störungen, Ausfall oder Unterhaltsarbeiten «vor Ort» notfallmässig bedienbar, damit der Betrieb aufrechterhalten werden kann.

Aufgabenstellung

Die prinzipiellen Aufgaben der Fernwirkanlage können wie folgt zusammengefasst werden:

- Erfassung, Übertragung und Verarbeitung von Daten der verkehrs- und betriebstechnischen Anlagen
- Präsentation der verarbeiteten Daten für die betriebsführenden Operatoren in den Kommandozentralen (Kopfstationen)
- Übernahme von Operatorbefehlen in den Kommandozentralen, Übertragung und Ausgabe der Befehle an die Stellglieder der Anlagen.

Die Signalisierung, Bedienung und Protokollierung soll möglichst ähnlich sein wie beim Seelisbergtunnel, da beide Anlagen vom gleichen Personal bedient werden.

Im Hinblick auf spätere Ausbauten muss die Anlage modular aufgebaut sein, damit Erweiterungen ohne «verlorene Werte» möglich sind.

Anlagenkonzept

Die Anlage ist als Sternnetz aufgebaut. Stans dient als Kopfstation für die drei N2-Unterstationen Hergiswil, Acheregg und Beckenried, «Lopper Süd» als solche für die N8-Unterstationen TS2 und TS3. Sarnen ist als Kopfstation für die weiteren N8-Unterstationen Richtung Brünig vorgesehen. Der Netzaufbau ist im Bild 1 dargestellt.

Alle drei Kopfstationen sind mit Rückmeldetafeln und Bedienungspulten ausgerüstet. In Stans sind ein alphanumerisches Datensichtgerät und ein Drucker installiert. Sarnen wird erst beim weiteren Ausbau damit ausgerüstet. Die Konzeption mit drei Kopfstationen und den zugehörigen Unterstellen ermöglicht bei Bedarf den unabhängigen Betrieb dieser drei Teilnetze.

Die Kopfstation «Lopper Süd» verfügt über einen Zusatzspeicher, der bei Ausfall der Verbindung nach Stans bzw. Sarnen etwa 1000 Meldungen speichern kann. Nach Wiederherstellung der Verbindung erfolgt ein entsprechender Protokollausdruck.

Sämtliche Stationen sind über kantonseigene Nationalstrassen-Telefonkabel miteinander verbunden.

Gesamtinformationsumfang:

- 1000 Befehlseingänge (Befehlstastaturen in drei Kopfstationen),
- 550 Befehlsausgänge,
- 1150 Meldungseingänge,
- 2450 Meldungsausgänge (Meldebilder in drei Kopfstationen),
- 80 Messwerteingänge und
- 100 Messwertausgänge (Meldebilder in drei Kopfstationen)

Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt:

- Kopfstation – Kopfstation 600 Baud, vollduplex
- Kopfstation – Unterstation 600 Baud, halbduplex.

Als Reaktionszeiten sind folgende Richtwerte zu erwarten:

- Befehle: etwa 1 Sekunde ab Tastendruck bis Befehlsausgabe
- Meldungen: etwa 1 Sekunde ab Si-