

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 37 (1980)  
**Heft:** 9

**Artikel:** 14 000 Leuchten im Gotthard  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-781928>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

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

# Sicher durch den Gotthard

Verkehrsexperten in aller Welt haben beobachtet, dass Autofahrer «unter Tage» viel gesitteter fahren als auf offener Strecke, und bestätigen damit Erfahrungen, die auch in der Schweiz, zum Beispiel mit dem stark befahrenen San-Bernardino-Tunnel, gemacht wurden. Man rechnet deshalb auch im neuen, 16,3 km langen Gotthard-Strassentunnel mit Disziplin und Vorsicht von seiten der Autolenker. Ein computergestütztes, von Siemens-Albis entwickeltes Tunnelüberwachungs- und Verkehrssteuerungssystem sorgt zudem dafür, dass die Verkehrsteilnehmer im längsten Strassentunnel der Welt nicht zu viele, dafür aber gezielte Anweisungen erhalten, die der aktuellen Verkehrssituation auch wirklich gerecht werden. Den Kontrollbeamten in den Kommandostellen Göschenen und Airolo erlaubt das in dieser Komplexität einmalige System, sehr rasch die richtigen Entscheidungen zu treffen, um den erwarteten starken Verkehr sicher durch den Gotthardtunnel zu bringen.

Die Verkehrserfassung für den Gotthard-Strassentunnel beginnt bereits mehrere Kilometer vor den Tunnelportalen. Schlaufendetektoren, die auf Metall, das sich über ihr Feld bewegt, mit einer Induktivitätsänderung reagieren, melden an zwei miteinander verbundene Siemens-Verkehrsrechner in Göschenen und Airolo, wie viele Lastwagen und Personewagen mit welcher Geschwindigkeit auf den Tunnel zurollen. So kündigt sich ein allfälliger Stau schon frühzeitig an,



*Sensoren und Kameras im Innern liefern alle erdenklichen Informationen über das Verkehrsgeschehen an zwei Siemens-Verkehrsrechner. Die Computer ordnen und verknüpfen die zahlreichen Daten zu einem dichten Gesamtbild, das den Kontrollbeamten in Göschenen und Airolo rasches Reagieren ermöglicht.*

und die Kontrollbeamten beidseits des Gotthards haben Zeit, die nötigen Massnahmen zu treffen, um wenigstens im Tunnelinnern den Verkehr flüssig zu halten.

Lichtschranken an den beiden Tunnelzufahrten erkennen überhohe Fahrzeuge schon frühzeitig und veranlassen die Sperrung der Tunneleinfahrt, kurz bevor der zu grosse «Brocken» das Portal erreicht. Ebenso bewirkt ein Brand, den einer der zahlreichen Feuermelder der Rechner meldet, dass alle Ampeln vor dem betroffenen Abschnitt automatisch auf Rot schalten, damit keine weiteren Fahrzeu-

ge in den Tunnel einfahren, bis das Feuer gelöscht ist.

Der Verkehrsfluss im Gotthard-Strassentunnel wird alle 500 Meter gemessen. Aufgrund der genauen Anzahl Personen- und Lastwagen, die sich in einem Abschnitt befinden, wird auch die Tunnellüftung bedarfsgerecht gesteuert. Bei Verkehrsstörungen überwachen Fernsehkameras automatisch den Abschnitt und überspielen die Bilder auf die Monitore der Kontrollbeamten. Dasselbe geschieht, sobald ein Fahrzeug in eine der 33 Ausweichnischen einfährt.

In den beiden Kommandozen-

ten bei den Tunnelportalen laufen alle Fäden zusammen. Die Meldungen und Daten, die auf die Bildschirme und Blattschreiber der Verkehrsüberwacher gelangen und am Rückmeldetableau angezeigt werden, sind durch die beiden Siemens-Verkehrsrechner, die einander in der Betriebsführung abwechseln, schon geordnet



und sinnvoll miteinander verknüpft. Die Kontrollbeamten erhalten durch diese verdichtete Information einen raschen und umfassenden Überblick.

Über zwei Albis-Haustelefonzentralen sind die Mannschaften in Göschenen und Airolo ans öffentliche Telefonnetz angeschlossen und können miteinander verzugsfrei telefonieren – und sollte dies jemals erforderlich sein – innert Minuten eine Krisensitzung abhalten. Denn selbst die modernste Technik, wie sie für die Überwachung und Steuerung des Strassenverkehrs im Gotthardtunnel Verwendung findet, kann nicht mehr, als es den Menschen, die hier Dienst tun, erleichtern, die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Siemens-Albis AG, 8047 Zürich

# 14 000 Leuchten im Gotthard

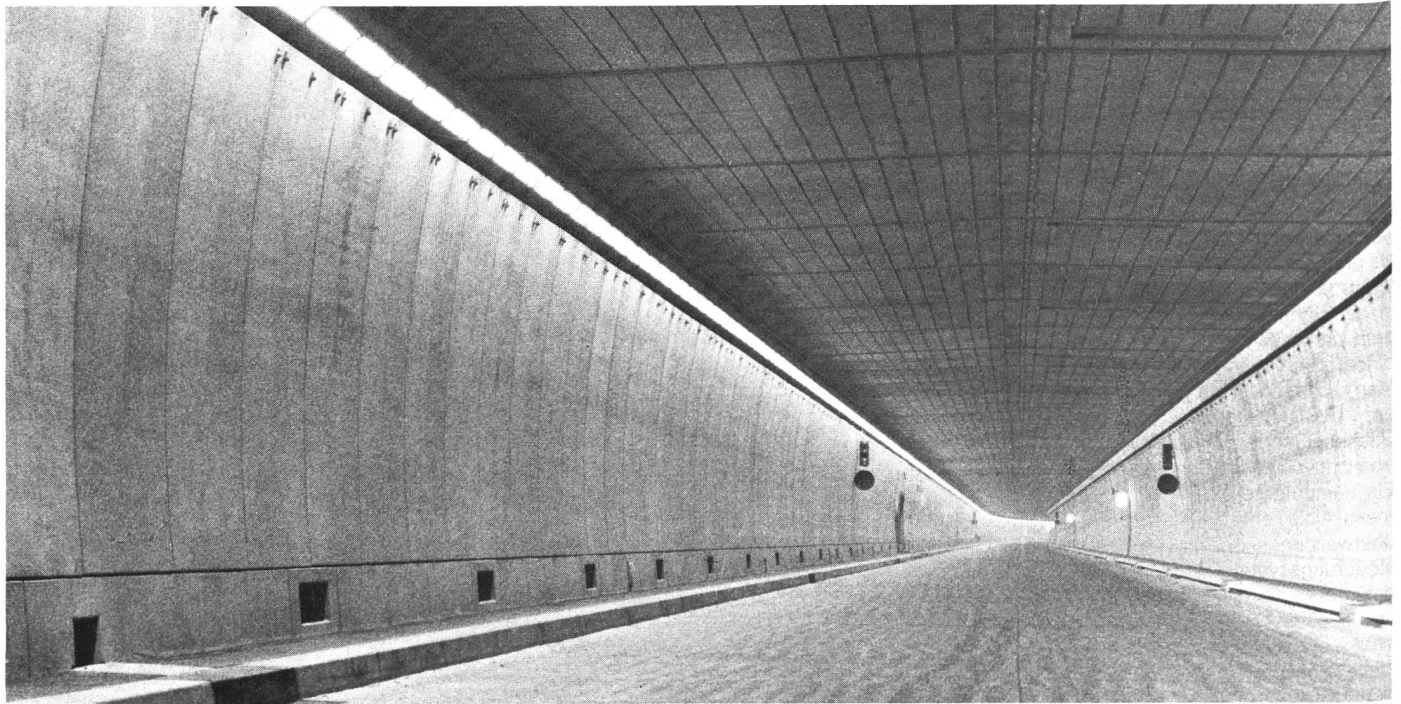
Der Gotthard-Strassentunnel verbindet als Teilstück der Nationalstrasse N2 die Kantone Uri und Tessin. Er weist eine Tunnelröhre für die beiden Fahrtrichtungen Nord-Süd/Süd-Nord mit einer Länge von 16,3 km auf. Auf der Nordseite ist dem Tunnel ein Vortunnel mit Galerie von einer Länge von etwa 460 m angeschlossen. Das Nordportal befindet sich auf

einer Höhe von 1080 m ü. M. bei Göschenen, das Südportal auf einer Höhe von 1145 m bei Airolo. Die Scheitelhöhe beträgt 1175 m ü. M. Parallel zum Tunnel verläuft ein Sicherheitsstollen mit einer Breite von etwa 2,6 m. Der Tunnel ist etwa alle 250 m mit dem Sicherheitsstollen verbunden. Die Verbindungen sind beidseitig durch Türen abgeschlossen und können

den Tunnelbenutzern im Falle von Pannen oder anderen gefährlichen Ereignissen als Schutzräume dienen.

Der Tunnel ist mit umfangreichen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet. Ein wesentlicher Teil davon ist die Fahrraumbeleuchtung. Die von der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich, projektierte Beleuchtungsanlage wurde

zur freien Bewerbung öffentlich ausgeschrieben. Nebst der vorgeschriebenen Leuchtenanordnung sowie einer Reihe von lichttechnischen Werten und qualitativen Anforderungen an das Material wurde den Offertstellern ein grosser Spielraum für eigene Vorschläge gelassen. Zu den Beleuchtungskörpern mussten auch die Leuchtaufhängungen, Kabelkanäle,



Fluoreszenzlichtband.

elektrischen Verteilungen und Steuerungen sowie die gesamte Installation mitoffertiert werden.

Nach umfangreicher Prüfung der Angebote, welche unter anderem Korrosionstests bei der EMPA umfasste, wurde der Auftrag zur Ausführung an die Firma Novelectric Beleuchtung (ein Geschäftsbereich der Standard Telefon und Radio AG) vergeben. Die Firma besitzt eine langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Tunnelbeleuchtung.

Der Tunnel ist mit einem durchgehenden Fluoreszenz-Lichtband ausgestattet, das auf der Ostseite in der Ecke zwischen Decke und Wandverkleidungsplatte angeordnet ist.

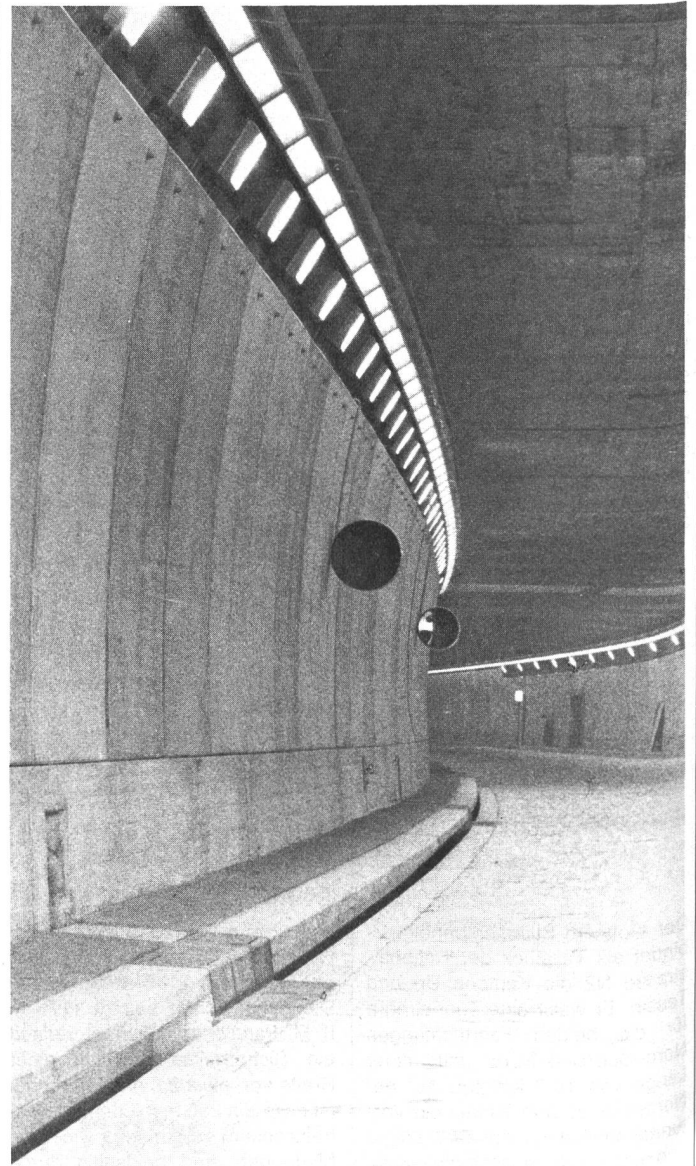
Der Anstellwinkel der Leuchte ist so gewählt, dass trotz der einseitigen Anordnung eine gleichmässige Beleuchtung über den Tunnelquerschnitt, unter Einbezug der Wände, erzielt wird. Bei der montierten Leuchte des Typs Drugal handelt es sich um ein bereits tausendfach bewährtes Produkt, das im Druckgussverfahren hergestellt ist. Die Leuchten sind mit einem Kabel mit Steckkupplung sowie einer Abgangsdose versehen. Diese Lösung gestattet es, die Leuchten mit eingesetzter Lampe auf die Baustelle zu liefern, wo die Montage erfolgen konnte, ohne dass die Leuchten nochmals geöffnet werden mussten. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei eventuellen Defekten in der Leuchte, die nicht an Ort und Stelle behoben werden können, eine Auswechslung der Leuchten als Ganzes sehr rasch erfolgen kann. Die Leuchten sind mit Fluoreszenzlampen 40 W vom Typ Main-

lighter der General Electric ausgerüstet. Bei kontinuierlichem Betrieb wird erwartet, dass der Lampenausfall innerhalb von 20000 Brennstunden nicht grösser als 15% ist. Der Auswechslungszyklus für die Lampe dürfte somit 2½ bis 3 Jahre betragen.

Um das Beleuchtungsniveau den wechselnden Bedürfnissen anpassen zu können, lässt sich die Leistungsaufnahme der Lampen durch Vorschalten von Induktivitäten senken. Bei voller Leistung beträgt die Fahrbahnleuchtdichte ca. 4,5 cd/m<sup>2</sup>, bei reduzierter Leistung ca. 3 bzw. 1 cd/m<sup>2</sup>. Die volle Leistung wird nur in Ausnahmesituationen eingeschaltet. Im Normalfall wird die Beleuchtung mit 3 oder 1 cd/m<sup>2</sup> betrieben, wobei die Verkehrsstärke als Steuerkriterium verwendet wird.

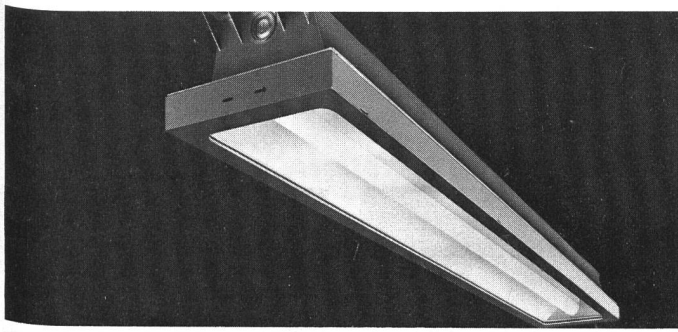
Die Betriebsspannung der Leuchten beträgt 300 V, um auch bei Umgebungstemperaturen von -25°C eine einwandfreie Zündung der Lampen zu gewährleisten. Die Anspeisung der Leuchten erfolgt aus Verteilung in den Schutzräumen. Aus jedem Schutzraum werden ca. 200 Leuchten angespeist und gesteuert. Die Steuerbefehle werden zentral aus den Kommandoräumen erteilt.

Um bei einem Netzausfall eine minimale Beleuchtung zu gewährleisten, wird jede 10. Leuchte des Fluoreszenzlichtbandes von einem Wechselrichter gespeist. Bei vorhandenem Netz erhält der Wechselrichter die Spannung von einem Gleichrichter. Bei Netzausfall erfolgt die Speisung durch Batterien. Um den Eindruck des «dunklen Loches» bei der Einfahrt in den Tunnel zu verhindern, ist die Be-



Einfahrzone Airolo.





Fluoreszenzleuchte Drugal mit Kabel und Steckkupplung.

leuchtung in den Einfahrzonen Göschenen und Airolo verstärkt. Zur Anwendung gelangten Natrium-Hochdrucklampen der General Electric, welche in die bewährten Opdral-Leuchten der Firma Nov-electric Beleuchtung eingesetzt sind. Aufgrund des Lichtraumprofils mussten auch diese Leuchten seitlich über den Gehsteigen angeordnet werden, wofür spezielle Reflektoren entwickelt wurden, welche eine kontrastfördernde Wirkung haben. Dadurch können

Adaptionsleuchtdichten bis ca. 5000 cd/m<sup>2</sup> beherrscht werden. Die Leuchtdichte der Einfahrzone wird automatisch in drei Stufen der Aussenhelligkeit angepasst. Total wurden in etwa zweijähriger Montagezeit 14000 Drugal-Leuchten mit Fluoreszenzlampen 40 W und 268 Opdral-Leuchten mit Natrium-Hochdrucklampen 400 W und 250 W installiert.

Standard Telephon und Radio AG  
8055 Zürich

## Neues Abdichtungssystem für Autobahntunnels

Beim Bau von Autobahnen wird dem Umweltschutz, besonders der Verhinderung von Lärm, heute nicht mehr erst nach der Inbetriebnahme, sondern schon bei der Planung Beachtung geschenkt. Auch dem Schutz und der Erhaltung der Landschaft wird bei der Projektierung der Linienführung Rechnung getragen. Ein sehr guter, ja optimaler Lärm- und Landschaftsschutz wird durch die Verlegung der Autobahnen in Tunnels erreicht. Im wenig gebirgigen Mittelland ist es möglich, diese Tunnels im Tagebau, das heisst in offener Baugru-



be, zu erstellen, ganz im Gegensatz zu den Tunnels im Gebirge, die bergmännisch erbaut werden müssen. Der Tagebau ist im allgemeinen einfacher und daher auch wirtschaftlicher als die bergmännische Ausführung. Nebst den Aushub- und den Betonierungsarbeiten ist in erster Linie auch die Tunnelabdichtung einfacher, da sie nicht zwischen Fels und Tunnelgewölbe eingebaut werden muss, sondern im Freien auf das vorgängig erstellte Tunnelgewölbe aufgelegt werden kann.

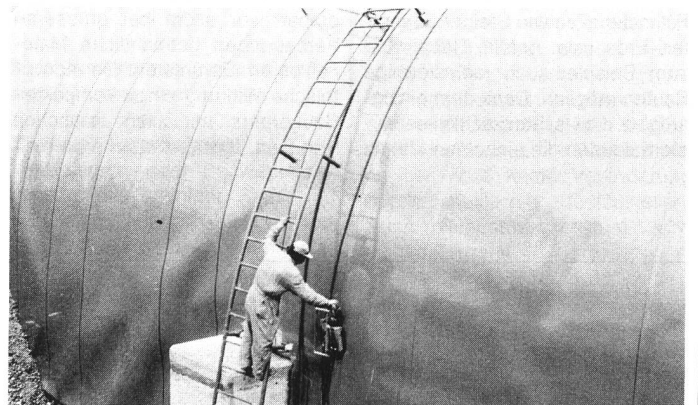
Die Nationalstrasse N2 von Basel nach Chiasso wird zwischen Olten und Luzern in der Nähe des Sempachersees unterirdisch geführt. Der 900 m lange Tunnel «Eich», der das gleichnamige Dorf am

Sempachersee vor Lärmmissionen schützt, wurde im Tagebau erstellt, wobei eine neuartige, erstmals in der Schweiz ausgeführte Abdichtung angewendet worden ist.

Die Dichtung besteht aus einer 4 mm starken Kunststoff-Dichtungsbahn aus Polyäthylen (PE), die von der Sarna Kunststoff AG in 6060 Sarnen in 39,5 m langen und 5,6 m breiten Bahnen auf die Baustelle geliefert wurde. Eine solche Rolle wiegt rund 800 kg. Die gute Reißfestigkeit des verwendeten Kunststoffs erlaubte ein einfaches Verarbeiten, ohne dass die Gefahr des Abreissens der Bahn besteht.

Die zu Doppelrollen aufgerollten Dichtungsbahnen werden auf dem Scheitel eines der beiden Tunnelgewölbe deponiert, nach der einen Seite nach unten und nach der anderen Seite über das zweite Gewölbe abgerollt. Anschliessend werden die Längsnähte zwischen den Bahnen quer zur Tunnelachse mit speziell entwickelten Geräten miteinander thermisch verbunden, das heisst verschweisst. Jede Naht wird nach der Verschweissung auf Dichtigkeit und Haltbarkeit geprüft. Die gute Qualität der 4 mm starken Bahn erlaubt das anschliessende Aufschütten von ausgesiebtem Aushubmaterial in einer Stärke von 60 cm, darüber wird ungesiebt Aushubmaterial direkt ab Lastwagen gekippt. Regen- und Schneewasser, das die Überdeckung des Tunnels durchdringt, fliesst im Längsgefälle in den unter der Überdeckung eingebauten Drainageleitungen zum Tunnelanfang ab.

Sarna Kunststoff AG  
6060 Sarnen



Detailbild des Verschweisens einer Quernaht zwischen den je 5,6 m breiten und 39,5 m langen, 4 mm starken Dichtungsbahnen aus Polyäthylen (Foto: Sarna Kunststoff AG, 6060 Sarnen).



Blick auf die Baustelle des Tunnels Eich der N2 am rechten Ufer des Sempachersees. Aushub, Betonieren und Abdichten erfolgen in einem Taktverfahren. Nach dem Ausheben der Baugrube und dem Deponieren des Aushubs wird die Betonsohle erstellt. Anschliessend werden zuerst die Wände (Seite und Mitte) betoniert, die ihrerseits die stark armierten Betongewölbe aufnehmen. Darüber wird direkt die Sarnafil FP-Dichtungsbahn in einer Stärke von 4 mm verlegt. Die Dichtung schliesst beidseitig an vorher verlegte Drainageleitungen an. Über der Dichtung wird direkt das Aushubmaterial wieder eingeschüttet (Foto: Sarna Kunststoff AG, 6060 Sarnen).