

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 37 (1980)  
**Heft:** 9  
  
**Artikel:** Die Signalisation im Gotthard-Tunnel  
**Autor:** Lanz, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-781932>

### **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:** 22.02.2026

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

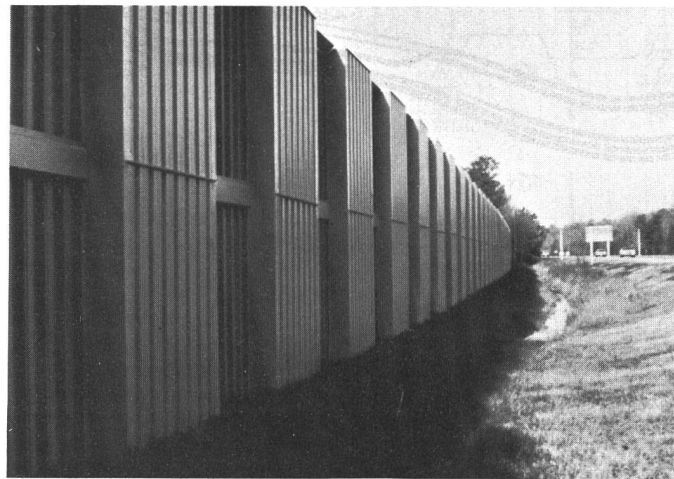
# Tedlar-Lärmschutzwände

Verzinkte Stahlplatten mit einem werkseitig aufgetragenen Überzug aus Polyvinylfluoridfolie (PVF) Tedlar haben sich als Lärmschutzwände zwischen Autobahnen und Wohnsiedlungen bestens bewährt. Die dünnwandigen verzinkten Stahlplatten werden beidseitig mit dem Du-Pont-Material beschichtet und kalt geformt. Stahl reflektiert den Schall besonders gut, und der die Wand durchdringende Lärm wird durch die richtige Wahl der Plattenstärke und -form noch weiter verringert.

Die PVF-Folie wurde als Schutzüberzug für die verzinkten Stahlplatten gewählt, weil sie gewährleistet, dass die Wände bei geringem Unterhaltsaufwand ihr Aussehen über Jahre hinweg unverändert beibehalten. Farbe und Aussehen des Materials werden auch durch langanhaltende extreme Witterungseinflüsse nicht beeinträchtigt. Tedlar ist eine zähe, chemisch indifferente, farbbeständige, vorgefertigte Oberflächenfolie, die leicht zu reinigen ist. Selbst hartnäckige Verschmutzungen können mit Reinigungsmitteln entfernt werden.

## Eigenschaften, die das Trägermaterial schützen

Neben seiner Wetterbeständigkeit vereint das Du-Pont-Produkt eine Reihe von Eigenschaften in sich, die es als Schutzüberzug so wertvoll machen. Mechanische Beständigkeit und Indifferenz gegenüber einer Vielzahl von Chemikalien, Lösungsmitteln und Schmutzstoffen sowie eine hohe Zähigkeit gewährleisten einen idealen Oberflä-



*Leicht zu reinigen und dauerhaft geschützt gegen Witterungseinflüsse sind diese mit PVF-Folie Tedlar beschichteten Stahlwände an Autobahnen zum Schutz der Anlieger gegen Lärmbelästigung.*

chenschutz in vielen Anwendungsbereichen.

Tedlar enthält keine Weichmacher, so dass es nicht altert und innerhalb eines breiten Temperaturbereichs zäh und flexibel bleibt. Wie die mit ersten Laborproben der trägerlosen Folie im Freien durchgeführten Bewitterungsversuche zeigten, war die Folie auch nach über 25 Jahren noch farblos, klar, zäh und flexibel. Über einen Zeitraum von acht Jahren durchgeführte weitere Tests ergaben, dass die Folie weder auskreditet noch rissig wird oder erodiert und auch keine nennenswerte Verfärbung erleidet. Aus Vergleichsversuchen geht hervor, dass dieses Du-Pont-Erzeugnis eine vier- bis fünfmal grössere Auskreditungs- und Aus-

bleichbeständigkeit hat als die meisten Schutzanstriche.

## Einfache Verarbeitung

Viele verschiedene Bauwerkstoffe – darunter verzinkter Stahl und Aluminium – lassen sich mit der PVF-Folie Tedlar bekleben oder laminieren. Die Beschichtung kann mit herkömmlichen Geräten erfolgen, wie sie für das Auftragen von Farben und Lacken auf Platten- und Rollenmaterial in Fabriken benutzt werden.

Ist die Folie einwandfrei verklebt, gibt es keine Blasenbildung und kein Ablösen. Zähigkeit, Dehnbarkeit und Flexibilität der Folie garantieren, dass die Beschichtung beim Umformen der Lamine durch Ziehen oder Walzen keinen Scha-

den nimmt. Auch lassen sich die Lamine schneiden, sägen, bohren, nageln oder abgraten, ohne dass es zu unsauberen Kanten oder Schichtabhebungen kommt.

## Leichte Instandhaltung

Schallschutzwände an Autobahnen sind Gegenstand häufigen Missbrauchs. Abgesehen von den Witterungseinflüssen sollen sie trotz Luftverschmutzung und der Anziehungskraft ihrer freien Flächen auf Parolenschmierer ihr ansprechendes Äusseres bewahren. Hier erweist sich die Chemikalien- und Lösungsmittelbeständigkeit der Du-Pont-Folie als besonders vorteilhaft. Der zähe Kunststoffüberzug aus PVF-Folie Tedlar ist beständig gegen Farbe, Tinte oder Teer. Er wird auch beim Kochen in starken Säuren oder Laugen nicht angegriffen. Dank dieser chemischen Unangreifbarkeit dringt der Schmutz nicht ein und kann leicht abgewischt werden. Nach fünfjähriger Verweildauer im Erdreich war an der Folie keine Veränderung durch Bakterien festzustellen. Auch Schimmelwachstum wird nicht gefördert.

## Weniger Probleme beim Bau

Bei einer in den Vereinigten Staaten erfolgreich erprobten Bauweise werden zwei Meter hohe und bis zu 13 Meter lange Profilstahlplatten verwendet. Diese vorgefertigten Leichtbauteile sind einfacher zu errichten als Betonwände und erfordern daher kleinere Baukolonnen und leichtere Geräte.

*Du Pont de Nemours*

*International SA, 1211 Genf 24*

# Die Signalisation im Gotthard-Strassentunnel

*R. Lanz, dipl. Ing. ETH, Balzari Blaser Schudel AG, Bern*

## Verkehrsanlage

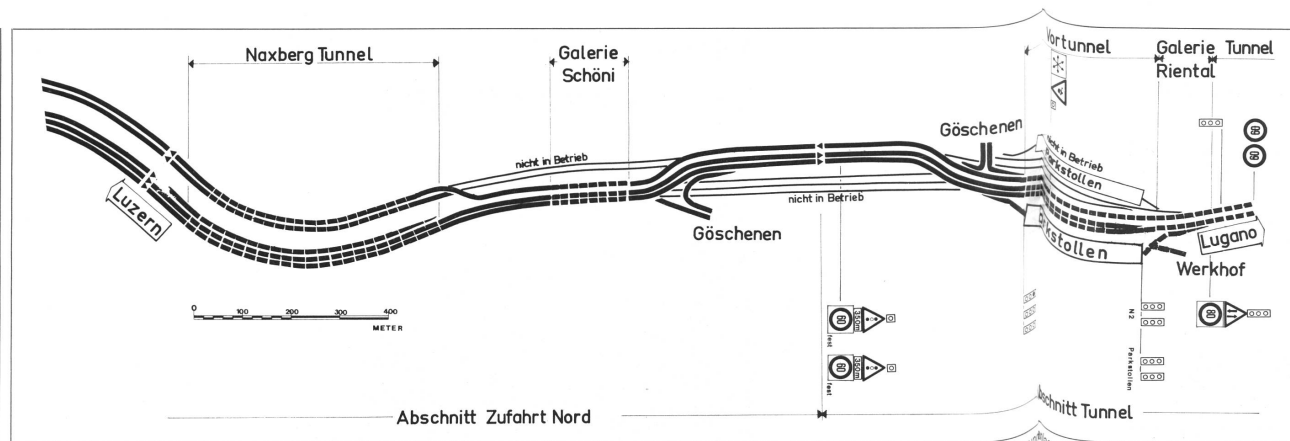
Der Gotthard-Strassentunnel als Kernstück der N2 zwischen Altdorf und Bellinzona weist zusammen mit den Lawinenschutzbauten in Göschenen (Galerie Riental und Vortunnel) eine Länge von nahezu 17 km auf. Die Breite der im Ge-

genverkehr befahrenen Fahrbahn beträgt 7,8 m, die der seitlichen Bankette 0,7 m. In Fahrtrichtung Nord-Süd sind ca. alle 750 m Ausstellnischen angeordnet, in der Gegenrichtung ca. alle 1500 m. Die Steigung Richtung Tunnelmitte beträgt vom Nordportal aus 1,5%,

vom Südportal aus 0,3%; die Horizontalradien betragen bei den Portalen minimal 700 m, im Tunnelinnern 2000 m.

Die südliche Zufahrt ist als Vollautobahn mit 2x2 Fahrspuren mit 2–3% Steigung ausgebaut. Etwa 2 km vor dem Portal des Gott-

hardtunnels liegt der 300 m lange Stalvedrotunnel. Darauf folgen der Anschluss Airola, der Übergang von der Autobahn zum Gegenverkehr, und unmittelbar vor der Einfahrt in den Gotthard-Strassentunnel die Zu- und Wegfahrt des Werkhofs und Polizeistützpunktes



Zufahrt Nord. Spurführung 1980–1982, Tunnelsignalisation Portalbereich und Abschnittsgrenze Tunnel/Zufahrt Nord für Bedienung der Verkehrssteuerungsanlage.

Airolo. Der Gefällsbruch zwischen Zufahrt- und Tunnelneigung liegt 400 m vor dem Portal im Bereich der Fahrbahnverengung.

Der Anschluss Airolo verbindet die Autobahn mit der neuen Passstrasse (Umfahrung Airolo) und dem Lokalnnetz.

Die nördliche Zufahrt weist eine Steigung von 4,6% auf. Bergwärts sind 3, talwärts 2 Fahrspuren vorhanden. 1½ km vor dem Portal des Vortunnels liegt der 500 m lange Naxbergtunnel, dann folgen die 150 m lange Galerie Schöni und der Anschluss Göschenen. Beim Portal des Vortunnels sind die Ausfahrt zu und in der Gegenrichtung die Einfahrt aus dem Parkstollen (mit Tankstelle und Cafeteria) angeordnet. Im Vortunnel selbst werden die drei Fahrspuren der Bergfahrbahn auf eine und die Steigung von 4,6 auf 1,5% reduziert. In der darauffolgenden Galerie Riental erfolgt der Übergang auf Gegenverkehr und die Einfahrt aus und in der Gegenrichtung die Ausfahrt zu

dem Parkstollen.

Der Anschluss Göschenen verbindet die Passstrasse, Lokalnnetz und Polizeistützpunkt und Werkhof mit der Autobahn. Eine weitere Verbindung zwischen Werkhof und Autobahn besteht über den Parkstollen. Bei der Eröffnung des Gotthard-Strassentunnels sind der Anschluss Göschenen und die Autobahn in diesem Bereich noch nicht fertiggestellt, so dass eine provisorische Verkehrsführung notwendig ist. Dabei werden im Anschluss alle Verkehrsbeziehungen sichergestellt, der Parkstollen jedoch nur beschränkt in Betrieb genommen. Der bergwärts fahrende Verkehr wird bereits im Naxbergtunnel auf 2 Spuren zusammengedrängt, und die dritte Spur steht dem Gegenverkehr zur Verfügung. Diese Verkehrsführung – 2 Spuren bergwärts, 1 talwärts auf der gleichen Fahrbahn – wird bis zur Galerie Riental beibehalten, wo der Übergang auf den Tunnelquerschnitt erfolgt.

### Übersicht über die Signalisation

Für die Verkehrsabwicklung im Gotthard-Strassentunnel sind die Verkehrsverhältnisse und Beeinflussungsmöglichkeiten auf den Zufahrten von entscheidender Bedeutung. Wegen der Besonderheiten der Verkehrsanlage (Anschlüsse, Tunnels, Neigungsverhältnisse, Querschnittsänderungen) wurde deshalb im Zusammenhang mit der Tunnelsignalisation auch die Signalisation beider Zufahrtsstrecken generell bearbeitet.

Entsprechend der Aufgabe der Signalisation, den Verkehr einerseits zu führen und andererseits je nach der jeweiligen Situation gezielt zu beeinflussen, werden feste Signale, Lichtsignale und Wechselsignale eingesetzt. Dabei überspielen diese in gewissen Fällen die feste Signalisation.

Die feste Signalisation umfasst hauptsächlich:

- Wegweisung der Anschlüsse Airolo und Göschenen sowie der

Polizeistützpunkte und der Nebenanlagen (Parkplätze, Tankstellen usw.)

- Hinweissignale auf Tunnels und SOS-Stationen
- Signale für die Verkehrsführung (Zuteilung der Fahrstreifen, Überholverbot, Gegenverkehr, verbotene/vorgeschriebene Fahrtrichtung)
- Geschwindigkeitsvorschriften

Lichtsignale sind bei allen Tunnelfahrten sowie alle 250 m im Gotthard-Strassentunnel angeordnet. Zusätzlich wird im Bereich des Anschlusses Airolo und nach Fertigstellung der Bauarbeiten auch im Bereich Göschenen das Lichtsignalssystem für die zeitweilige Sperrung von Fahrstreifen eingesetzt. Es dient ausschliesslich dazu, bei längerer Sperrung des Gotthard-Strassentunnels den zu fahrenden Verkehr über die Ausfahrten auf die Passstrasse abzuleiten.

Die Wechselsignalisation besteht vor allem aus:

- Vorsignalisation aller Tunnels
- Geschwindigkeitsvorschriften 80 und 60 km/h
- Strassenzustandstafeln (für den Gotthard-Strassentunnel und die Pässe im Gotthardgebiet)
- Fahrverbote
- Gefahrensignale «Schleudergefahr»

Als Wechselsignale werden je nach Signalart Rollos und Prismen eingesetzt. Die im Tunnel vorhandenen Wechselsignale weisen keine beweglichen Teile auf. Sie sind im ausgeschalteten Zustand mit einer Mattscheibe abgedeckt, die bei der Einschaltung des Signals durch dessen Innenbeleuchtung überstrahlt wird.

Die Steuerung der Wechselsignale erfolgt über bestimmte, vorgeprogrammierte Betriebszustände durch die Verkehrssteuerungsanlage.

Im Gotthard-Strassentunnel selbst sind ausserhalb der Portalzonen, die zusätzliche Signale aufweisen, folgende Signale angebracht:

- Hinweissignal SOS-Telefon bei jeder SOS-Station
- Dreiflamme Lichtsignale, in Fahrtrichtung rechts, im Mittel alle 250 m
- Überholverbote, fest, in Fahrtrichtung rechts, im Mittel alle 750 m, jeweils unterhalb des Lichtsignals
- Höchstgeschwindigkeit 60, Wechselsignal, in Fahrtrichtung rechts, im Mittel alle 750 m, abwechselnd mit Höchstgeschwindigkeit 80 (Wechselsignal) und Überholverbot
- Hinweissignale mit Angabe der noch im Tunnel zurückzulegenden Kilometer.

### Verkehrssteuerungsanlage

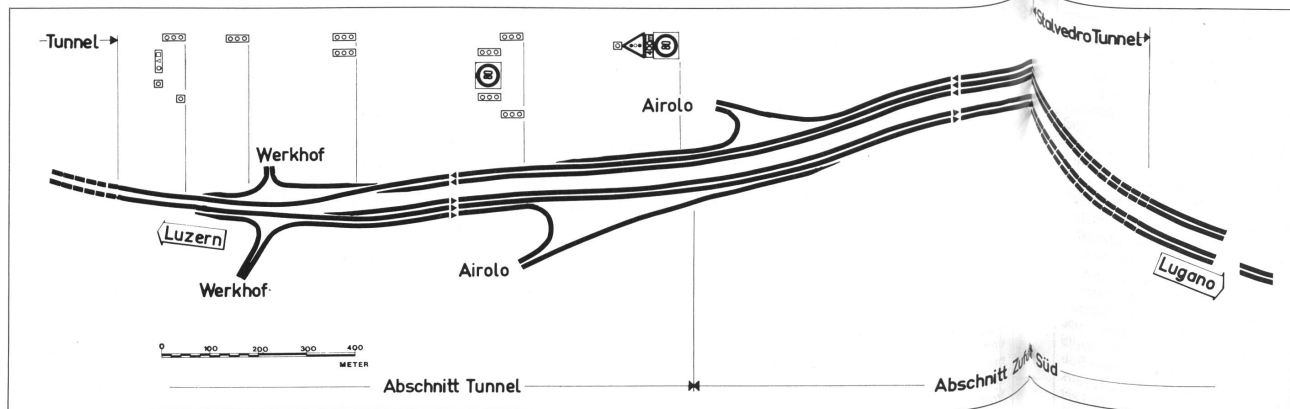
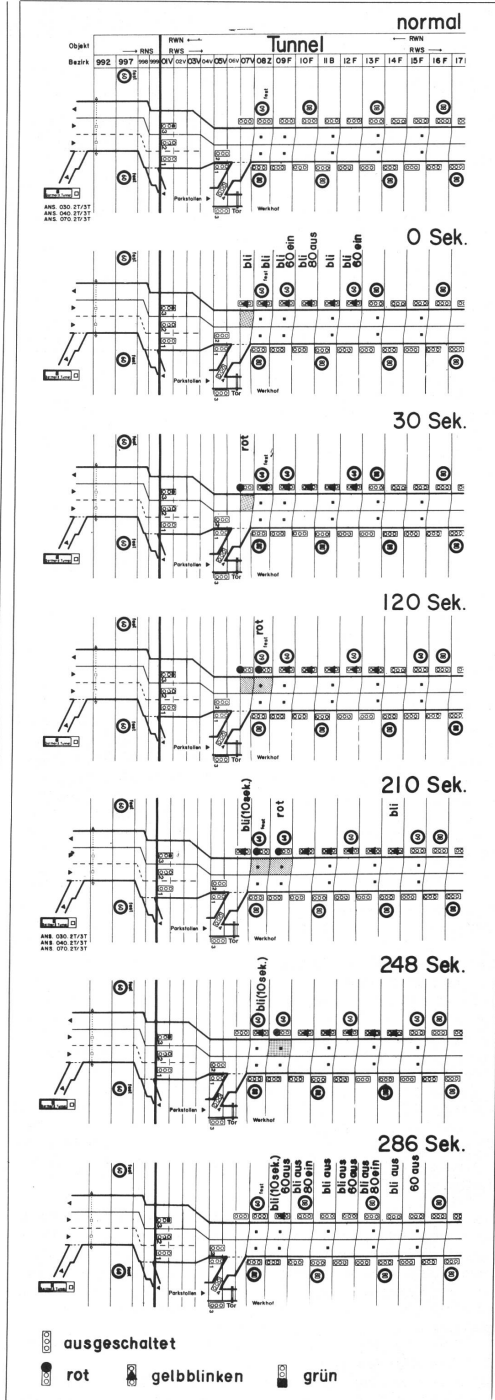
Die Aufgabe der Verkehrssteuerungsanlage besteht in der Verkehrserfassung und der Verkehrsbeeinflussung. Die Bedienung erfolgt aus den beiden Kommandozentralen Göschenen und Airolo. Der Perimeter erstreckt sich über



den ganzen Gotthard-Strassentunnel sowie über seine Zufahrten. Im Norden ist der Naxbergtunnel, im Süden der Stalvedro- und der weiter talwärts gelegene Quinto-Tunnel eingeschlossen.

Die Verkehrserfassung liefert Verkehrsübersichten (Geschwindigkeit, Verkehrsstärke, Lastwagenanteil an neun Querschnitten vor und im Tunnel), überwacht den Verkehrsablauf auf den Zufahrten und im Tunnel im Hinblick auf Verkehrsstörungen, die Belegung der Ausstellnischen und die Höhe der zufahrenden Fahrzeuge. Die Daten

Einsatz des Betriebszustandes Blockweises Einfrieren FRI beim Wenden des Schneeflugs. Damit der Schneeflug im Abschnitt 03 V wenden kann, muss der entgegenkommende Verkehr aufgehalten werden. Das Signalschaltprogramm beginnt im Zeitpunkt 0 (Einschalten von FRI) mit Gelbblincken und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h. Nach 30 Sekunden erfolgt die erste Rotschaltung. Die nächsten Rotschaltungen erfolgen verkehrsabhängig; hier wurde ein Zeitintervall von 90 Sekunden angenommen. Das Ausschalten von FRI erfolgt nach abgeschlossenem Wendemanöver; hier nach 210 Sekunden. Die Freigabe des Verkehrs erfolgt dynamisch, so dass ein normaler Verkehrsfluss entsteht.



Zufahrt Süd. Spurführung, Tunnelsignalisation und Abschnittsgrenze Tunnel/Zufahrt Süd für Bedienung der Verkehrssteuerungsanlage.

dienen der Lüftungssteuerung, stehen dem Personal in beiden Kommandozentralen dauernd oder auf Abruf als Beurteilungs- und Entscheidungshilfe zur Verfügung und lösen in gewissen Fällen Betriebszustände selbständig aus. Die Verkehrsüberwachung wird ergänzt mit Fernsehen, Polizeipatrouillen, Brandmelde- und CO-Messanlagen.

Die Verkehrsbeeinflussung erfolgt durch Betriebszustände, welche normalerweise durch Eingabe an Datensichtgeräten ein- oder ausgeschaltet werden. Bei überhöhen Fahrzeugen, Grossbrand und CO-Alarm erfolgt die Einschaltung von Betriebszuständen automatisch.

Die ganze im Bereich der Verkehrssteuerungsanlage liegende Strecke ist aus polizeilich-praktischen Gründen in die drei Abschnitte Tunnel, Zufahrt Nord und Zufahrt Süd aufgeteilt. Für die Zufahrt Nord ist ausschliesslich die Kommandozentrale Göschenen, für die Zufahrt Süd Airolo zuständig. Für den Tunnel liegt die Verantwortung, im 14tägigen Rhythmus abwechselnd, entweder bei Airolo oder Göschenen.

Die Betriebszustände für die Zufahrten Süd und Nord sind spezifisch auf deren Probleme zugeschnitten. Sie enthalten zum Beispiel:

- Warnen, Sperren und Freigabe des Verkehrs in den Tunnels Naxberg, Stalvedro und Quinto für beide Richtungen
- Ableiten des Verkehrs von der Autobahn auf die Lokalstrassen im Anschluss Airolo (später auch in Göschenen)
- Reduktion der Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h für die Zufahrt zum Gotthard-Strassentunnel
- Hinweise auf den Strassenzustand der Passstrassen im Gotthardgebiet

#### Die Betriebszustände für den Gotthard-Strassentunnel

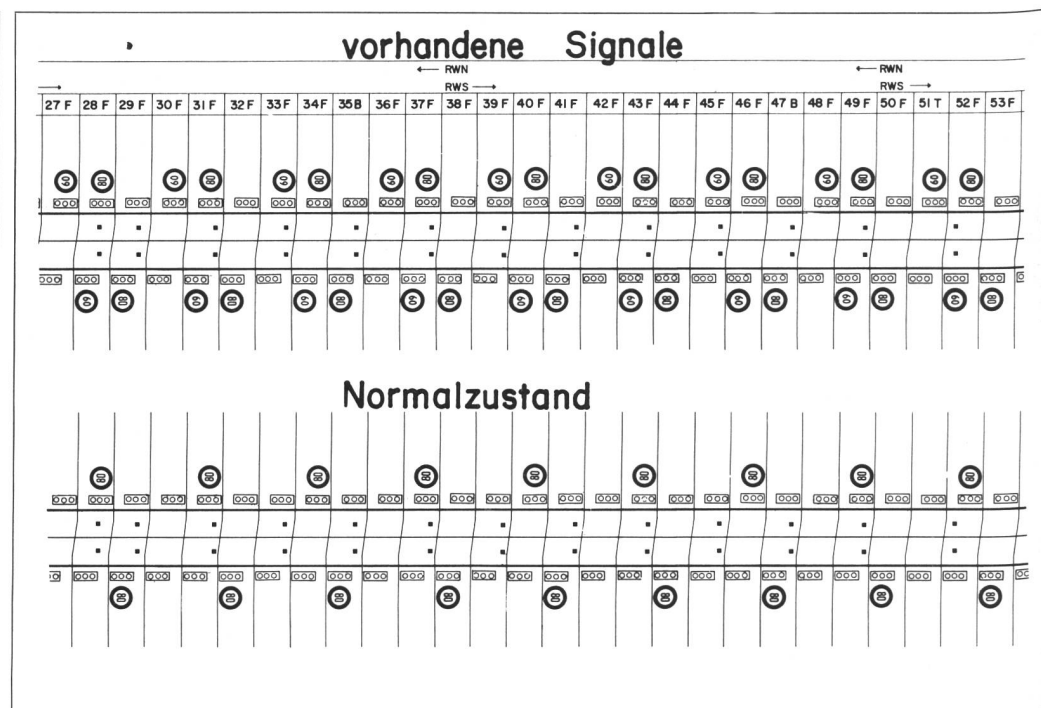
Wenn keine Betriebszustände vorhanden sind, herrscht im Verkehrsraum folgender Normalzustand:

- Höchstgeschwindigkeit 80 km/h im ganzen Tunnel und im Portalbereich Süd
- Höchstgeschwindigkeit 60 km/h im Portalbereich Nord
- Strassenzustandstafeln «Gotthardtunnel offen»

Die nachfolgenden Betriebszustände können im ganzen Tunnelbereich angewählt werden. Ihre räumliche Ausdehnung ist variabel und wird durch die angewählten Abschnitte und Fahrtrichtungen bestimmt.

#### Streckenweises Rot (SRT)

Mit diesem Betriebszustand wird der Verkehr im Tunnel strecken-



Schema Tunnel-Signalisation (Ausschnitt ohne feste Signale).

weise sehr rasch aufgehoben. Sämtliche Ampeln innerhalb der angewählten Strecke werden über Gelbblinken, Gelb auf Rot geschaltet und die Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h reduziert. Die Vorsignalisation besteht aus «Gelbblinken» und Höchstgeschwindigkeit 60 km/h. Wenn das Rot nicht bis zum Einfahrtsportal reicht, wird auf der Zwischenstrecke der Betriebszustand Blockweises Einfrieren automatisch eingeschaltet.

#### Blockweises Einfrieren (FRI)

Auch dieser Betriebszustand dient dem Aufhalten des Verkehrs im Tunnel. Im Gegensatz zum Streckenweisen Rot erfolgt die Rot-schaltung der Signale, gegen die Fahrtrichtung zurückwandernd, verkehrsabhängig so, dass pro Ampel ein Block von 15 Fahrzeugen eingefroren wird. Damit wird der Aufbau einer langen stehenden Kolonne verhindert, ohne dass der gesamte Verkehr betroffen wird und sich sofort Auswirkungen im Portalbereich zeigen. Die Vorsignalisation besteht aus «Gelbblinken» und «Höchstgeschwindigkeit 60 km/h». Das Kommandopersonal hat die Möglichkeit, die Einfriergeschwindigkeit manuell zu regeln.

#### Warnen (WAR)

Dadurch erfolgt ein Hinweis auf eine Gefahr. Sämtliche Ampeln innerhalb des angewählten Bereiches werden auf «Gelbblinken» und die Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h geschaltet.

#### Höchstgeschwindigkeit 60 km/h (h 60)

Die Signale 60 km/h werden ein-, die Signale 80 km/h ausgeschaltet.

#### Alternierender Betrieb (ALT)

Durch diesen Betriebszustand wird an Engstellen (z. B. Baustellen) der Verkehr im Tunnel abwechselnd pro Richtung freigegeben. Dafür werden mobile Ampeln verwendet, die an den Schaltstationen



angeschlossen werden. Jede eingesteckte mobile Ampel ersetzt dabei die entsprechende feste Ampel. Dies erlaubt, die Länge der einspurigen Strecke entsprechend den Bedürfnissen minimal zu halten. Die Länge der Grünphasen ist verkehrsabhängig und wird automatisch aufgrund der an den Portalen einfahrenden Verkehrsmengen berechnet. Das Kommandopersonal hat die Möglichkeit, die Phasenlängen manuell zu regeln. Als Vorsignalisation werden «Gelbblinken» und «Höchstgeschwindigkeit 60 km/h» eingesetzt.

#### Grossbrand (BRA)

Dieser Betriebszustand wird bei Brandalarm automatisch eingeschaltet. Er bringt den Verkehr in Richtung eines Brandes zum Stehen, ermöglicht jedoch den ungehinderten Abfluss aus dem Tunnel. Dazu werden sämtliche Ampeln vom Brandort bis zurück zur Tunnelseinfahrt in beiden Richtungen auf Rot geschaltet. Die Vorsignalisation besteht aus Höchstgeschwindigkeit 60 km/h und Gelbblinken.

Die Ampeln zwischen dem Brandort und der Tunnelseinfahrt bleiben dunkel. In diesem Bereich vorhandenes Streckenweises Rot oder Blockweises Einfrieren wird in Warnen umgewandelt, damit der Verkehr aus dem Tunnel abfließen kann. Vorhandener alternierender Betrieb wird so blockiert, dass der ausführende Verkehr dauernd Grün erhält.

Im Gegensatz zu den Betriebszuständen für den Tunnel ist die räumliche Ausdehnung der Betriebszustände im Portalbereich eindeutig definiert. Es ist somit lediglich die gewünschte Verkehrsrichtung einzugeben.

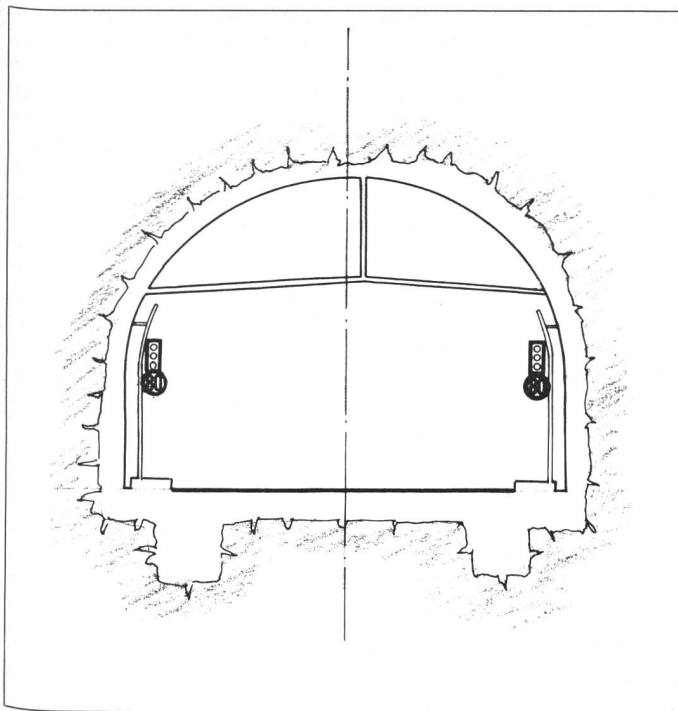
#### Tunnelseinfahrt sperren (TSP)

Die Sperre der Tunnelseinfahrt erfolgt dadurch, dass die Ampeln im und vor dem Portalbereich nach Gelbblinken und Gelb auf Rot geschaltet werden. Als Vorsignalisation werden das Vorsignal Lichtsignal und die Signale Höchstgeschwindigkeit 60 km/h eingeschaltet. Bei CO-Alarm 3. Stufe wird TSP automatisch eingeschaltet.

#### Dosieren am Portal (DOS)

Dosieren wird eingesetzt, wenn die Leistungsfähigkeit im Tunnel (z. B. infolge Baustelle oder Unfall) kleiner als diejenige im Portal ist oder wenn sich im Verengungsbereich ein Stau aufbaut und dadurch die Leistungsfähigkeit nicht ausgenutzt werden kann. Nach Einschalten der Vorsignalisation (Vorsignal Lichtsignal mit Blinklicht und Höchstgeschwindigkeit 60 km/h) wird die Tunnelzufahrt durch Rot-schalten der Lichtsignale gesperrt. Anschliessend wird der Verkehr pro Fahrstreifen abwechselungs-





Anordnung der Signale im Tunnelquerschnitt.

weise freigegeben. Die gewünschte Verkehrsmenge wird durch das Commandopersonal eingegeben.

#### Fahrverbot Zufahrt Göschenen Airolo (VER)

Mit diesem Betriebszustand soll vermieden werden, dass bei gesperrtem Tunnel oder Rückstau vor den Tunnelportalen noch Verkehr auf die Autobahn Richtung Tunnel einfährt. Die Signalisation erfolgt mit den Strassenzustandstafeln «Gotthardtunnel gesperrt» und in Airolo zusätzlich mit Fahrverboten auf der Autobahneinfahrt.

#### Parkstollenausfahrt sperren (PSP)

Damit kann bei gesperrtem Tunnel oder kritischen Belastungen im Norden die Ausfahrt aus dem Parkstollen in den Tunnel gesperrt werden. Die Signalisation erfolgt durch eine rote Ampel.

#### Einfahrt Dienstfahrzeug (DIE)

Der Betriebszustand gewährleistet eine rasche und sichere Einfahrt von Dienstfahrzeugen aus dem Werkhofareal in den Tunnel. Die Signalisation besteht aus Gelblinken und Höchstgeschwindigkeit 60 km/h im Vorbereitungsbereich der Diensteneinfahrt. Im Norden wird zusätzlich die Ausfahrt aus dem Parkstollen in den Tunnel und die Ausfahrt in den Werkhof gesperrt.

#### Überhohes Fahrzeug (UFZ)

Der Betriebszustand verhindert ein Einfahren überhoher Fahrzeuge in den Tunnel und damit die Beschädigung von Installationen. Er wird automatisch bei Ansprechen der Höhenkontrolle eingeschaltet und hat eine Sperrung der Tunneleinfahrt zur Folge. Dazu werden die

Ampeln in und vor dem Portalbereich über Gelblinken und Gelb auf Rot geschaltet. Die Vorsignalisation erfolgt mit Vorsignal Lichtsignal und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h.

#### Schleudergefahr (SCH)

Damit soll vor der Ausfahrt aus dem Tunnel auf die möglicherweise durch die Alpen verursachten, gegenüber der Einfahrt stark veränderten Witterungsbedingungen aufmerksam gemacht werden. Die Signalisation erfolgt durch das Signal Schleudergefahr mit Blinklicht und die Reduktion der Geschwindigkeit auf 60 km/h.

Das Verkehrsbeeinflussungssystem erlaubt Überlagerungen mehrerer Betriebszustände im gleichen Bereich. Das System ist so aufgebaut, dass jeder eingeschaltete Betriebszustand so lange vorhanden bleibt, bis er ausgeschaltet wird. Dieses Überlagerungssystem führt dazu, dass ein Betriebszustand während der Zeit der Überlagerung durch einen anderen Betriebszustand im Verkehrsraum ganz oder teilweise verdrängt werden kann.

Dabei gilt normalerweise folgende Prioritätsordnung

- Lichtsignale: Rot-Grün-Gelblinken-Dunkel
- Höchstgeschwindigkeit: 60 km/h, 80 km/h

In besonderen Fällen entstehen bei Überlagerungen neue, kombinierte Betriebszustände.

#### Einsatz der Verkehrssteuerungsanlage

Für den zweckmässigen Einsatz der Verkehrssteuerungsanlage stehen dem Personal in den Kom-

**Für  
Betriebs-  
sicherheit  
im  
Strassen-  
Tunnelbau**



## Hochspannungskabel von



- Einleiter- und Dreileiter-Hochspannungskabel
- «ixosil» Innenraum- und Freiluft-Endverschlüsse für Hochspannungskabel
- «ixosil» Endverschlüsse mit Stützeigenschaften

Verlangen Sie detaillierte Unterlagen:

Dätwyler AG  
Schweizerische Kabel-,  
Gummi- und Kunststoffwerke,  
CH - 6460 Altdorf / Schweiz

Telefon 044 / 4 11 22  
Telex 78691 dag ch



mandozentralen als Hilfsmittel die Betriebsanleitung, das verkehrstechnische Handbuch und das verkehrstechnische Einsatzkonzept zur Verfügung. Die Betriebsanleitung legt fest, wie die Geräte im einzelnen rein manuell zu bedienen sind. Das verkehrstechnische Handbuch enthält die detaillierten Beschreibungen aller Betriebszustände mit sämtlichen notwendigen Angaben und die Darstellung ausgewählter Beispiele. Es zeigt damit, welche Signalisation sich bei richtiger Bedienung im Tunnel tatsächlich einstellt und bildet zu-

sammen mit der Betriebsanleitung die Grundlage für die Bedienung der Verkehrssteuerungsanlage. Das verkehrstechnische Einsatzkonzept ist auf der für die Festlegung der Signalisation, Betriebszustände und Verkehrserfassung durchgeführten Systemanalyse aufgebaut. Es bringt die in der Arbeitsgruppe während mehrerer Jahre erarbeitete Philosophie der Tunnelsteuerung zum Ausdruck und soll ermöglichen, dass das Bedienungspersonal auf Ereignisse möglichst einheitlich im Sinne dieser Philosophie reagiert. Es be-

steht im wesentlichen aus einer Liste von Ereignissen, welche sich auf den Verkehr und die in Abhängigkeit der jeweils massgebenden äusseren Bedingungen wie Verkehrsstärke oder Verfügbarkeit der Rettungsfahrzeuge zu treffenden Massnahmen auswirken könnten. Das Schwergewicht bilden dabei die Verkehrsstrategie und die entsprechende Wahl der Betriebszustände. Je nach Ereignis liegt die Priorität entweder bei der Wiederherstellung des ungestörten Verkehrsablaufes oder bei der Rettung von Menschenleben.

Das verkehrstechnische Einsatzkonzept beruht auf theoretischen Überlegungen und Erfahrungen bei andern Tunnels. Zudem enthält es vorläufig nur Einzelereignisse ohne komplizierte Überlagerungen. Es muss deshalb während der Ausbildung des Polizeipersonals und aufgrund der Betriebserfahrungen angepasst und erweitert werden, leistet aber bereits in der heutigen Form einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen des Ziels, die zeitliche Verfügbarkeit des Tunnels bei hoher Sicherheit möglichst gross zu halten.

## Leistungsfähiges Notrufsystem

Das leistungsfähige Gfeller/Zellweger-Notrufsystem bildet eine der Voraussetzungen für die bestmögliche Sicherheit der Verkehrsteilnehmer im Gotthard-Strassentunnel. Notsituationen und Pannenfälle in Autobahntunnels sind für den nachfolgenden Verkehr von besonderer Gefährlichkeit, fehlen doch die bei offener Streckenführung üblichen Pannestreifen und Fluchtmöglichkeiten. Unfälle führen vielfach zur vollständigen Blockierung des Verkehrs, und Brandfälle schaffen für Hilfs- und Rettungsmannschaften Probleme höchsten Schwierigkeitsgrades.

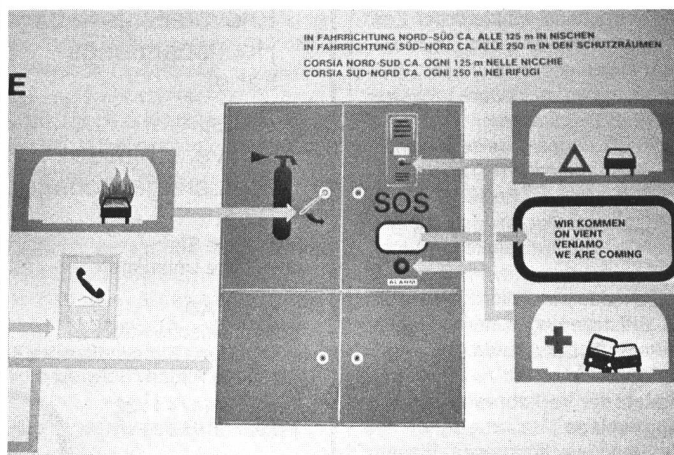
Zwischenfälle aller Art erfordern also in diesen heiklen Streckenteilen eine rasche Intervention der zuständigen Organe. Voraussetzung dafür bildet ein dichtes, optimal funktionstüchtiges Kommunikationssystem, mit dessen Hilfe die diensttuenden Leute unverzüglich informiert werden, sich rasch ein Bild von der Situation verschaffen und die nötigen Dispositionen treffen können.

Diesem Erfordernis trägt das Notrufkonzept für den schweizerischen Nationalstrassenbau Rechnung: Während die offenen Strassenabschnitte in Abständen von 1000 bis 2000 m mit Rufsäulen aus grellorangem Polyester ausgerüstet werden, betrug die Distanz zwischen den SOS-Stationen in Tunnels bisher 150 bis 250 m.

Im Gegensatz zu den Rufsäulen sind die Tunnelnotrufstationen meist in wasserdichten Wandkästen untergebracht, die neben den Übermittlungsgeschäften noch weitere Einrichtungen wie Teile der Tunnelsteuerung, Feuerlöscher und



Die 204 Notrufstationen des Gotthard-Strassentunnels sind in Fahrtrichtung Nord-Süd in Nischen, in Richtung Süd-Nord in Schutzräumen untergebracht. Der Abstand zwischen den Nischen beträgt 125, jener zwischen den einzelnen Schutzräumen 250 m.



Die Funktionen der NTA-Notrufstationen des Gotthard-Strassentunnels sind auf dieser Instruktionwand klar und übersichtlich dargestellt.

eventuell anderes Rettungsgerät enthalten. Wegen des in Tunnels vorherrschenden hohen Lärmpegels wurden die Rufeinrichtungen ursprünglich mit Mikrotelefonen ausgerüstet. Diese Praxis hat man inzwischen aufgegeben, nachdem es sich erwiesen hat, dass die in den Rufsäulen verwendeten Freisprechplatten – bei kleineren Unterhalts- und Beschädigungsproblemen – den Anforderungen durchaus zu genügen vermögen. Für das Kommunikationssystem des Gotthard-Strassentunnels, der mit seinen 17 km Gesamtlänge ausserordentlich grosse Evakuationsprobleme schafft und deshalb einer besonders raschen und agilen Notfallorganisation bedarf, wurden von der Bauherrschaft verschiedene spezielle Anforderungen formuliert:

- Die Abstände zwischen den einzelnen Notrufstationen, die für die Fahrtrichtung Nord-Süd in Nischen an der Tunnelwand untergebracht sind, wurden auf 125 m reduziert. Dagegen werden die Notrufstationen für die Fahrspur Süd-Nord in Schutzräumen – sogenannten Querschlägen – montiert. Die Abstände zwischen diesen Schutzräumen betragen 250 m.

- Als wesentliche Neuerung gegenüber dem herkömmlichen System wird die Anlage über eine Rufkontrolle verfügen, die dem Anrufer signalisiert, dass die Verbindung funktioniert. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich Anrufer in Tunnels zu einer andern Notrufstation begeben, wenn nicht innert weniger Sekunden eine Verbindung zustande kommt.