

Zeitschrift: Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse =
Gazetta militare svizzera

Band: 84=104 (1938)

Heft: 11

Artikel: Geschichte der Passtrassen und Alpentunnel

Autor: Gruner, Eduard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15424>

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: 01.05.2026

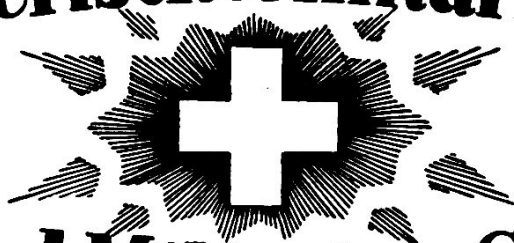
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zofingen, November 1938

No. 11/84. Jahrgang

104. Jahrgang der Helvetischen Militärzeitschrift

Allgemeine Schweizerische Militärzeitung



Journal Militaire Suisse Gazzetta Militare Svizzera

Organ der Schweizerischen Offiziersgesellschaft

Redaktion: Oberstdivisionär E. Bircher, Aarau

Mitarbeiter: J.-Oberstlt. K. Brunner, Zürich; Infanterie-Oberst O. Brunner, Luzern; Colonel de Cavalerie F. Chenevière, Genève; Inf.-Oberstlt. G. Däniker, Wallenstadt; Oberst i. Gst. H. Frick, Bern; Art.-Oberst W. Gubler, Frauenfeld; Komm.-Oberstlt. F. Kaiser, Bern; Infanterie-Oberst H. Kern, Bern; Colonnello del genio E. Moccetti, Massagno; Lt.-col. Inf. M. Montfort, Lausanne; Capitaine d'Infanterie E. Privat, Genève; Infanterie-Oberstlt. M. Rötthliberger, Bern; Capitaine d'Infanterie A. E. Roussy, Genève; Oberstkorps-Kdt. U. Wille, Meilen

Adresse der Redaktion: Manuelstrasse 95, Bern Telephon 36.874

Geschichte der Paßstrassen und Alpentunnel

Von Hptm. *Eduard Gruner*, Kdt. Pont. Kp. I/1, Basel.

Die Alpenkette trennt in unserem Kontinent das Mittelmeerbecken von den Ebenen der Nordmark. Im Schirm dieses Gebirgswalles entwickelte sich das römische Imperium.

Die Pfade des spärlichen Warenaustausches folgten damals in dieser wilden Natur den einfachsten Passfurchen. Eine Technik, welche Abgründe durch weitgespannte Brücken und Schluchten auf eingesprengten Wegen bezwingen konnte, war noch nicht bekannt. Den primitiven keltischen Gebirgsübergängen folgten die römischen Legionen, als der imperialistische Machtwille den Limes vom Alpenkamm an den Rhein und die Donau vorschob.

Die Heerstrasse nach den helvetischen Garnisonen bildete einen geschlossenen Ring. Sie führte von *Mediolanum* (Mailand) über *Maloja-Julier* nach *Curia* (Chur), dann zum Bodensee und nach *Vindonissa* (Windisch). Von hier gelangte sie längs des Jura über *Salodurum* (Solithurn), *Aventicum* (Avenches), *Viviscum* (Vevey) nach *Octodurum* (Martigny) und über den grossen

St. Bernhard nach *Augusta Praetoria* (Aosta) und schliesslich zurück nach Mediolanum. Der Julier war fahrbar, während der grosse St. Bernhard nur als Saumweg bestand. Trotzdem hatte der Uebergang in den Westalpen vorherrschende Bedeutung als direkter Zugang nach den gallischen Garnisonen. Der rätische Uebergang ist zwar eine kurze Verbindung zwischen Po und Rhein, aber sein Verkehrswert wird durch seine lange Gebirgsstrecke, sowie durch den Brenner geschmälert (Fig. 1).

Auch nach dem Verschwinden der römischen Macht zogen die Handelskarawanen und Heerzüge des heilig-römischen Reiches deutscher Nation über die ursprünglichen Passrouten.

Inzwischen häuften sich die Handels- und Gewerbestädte am Rhein, in den Niederlanden und in Schwaben einerseits, sowie in der fruchtbaren lombardischen Ebene anderseits. Die nächste Verbindung zwischen diesen Schwerpunkten menschlichen Schaffens führt über das zentrale Alpenmassiv, den *Gotthard*. Allein die Natur hatte hier das Tor zwischen Norden und Süden durch die unwegsame Schlucht der Schöllenen versperrt. Ihretwegen bildete das Urserental bis ins 12. Jahrhundert nur einen Uebergang zwischen Wallis und Graubünden. Für den Verkehr hat der Gotthard aber eine Vorzugsstellung. Hier kreuzen sich Talfurchen aus allen Richtungen der Windrose. Hier scharen sich die Alpenkämme in einem einzigen Gebirgsstock. Dazu treffen die Zugänge auch noch auf die langen Wasserstrassen des Vierwaldstättersees und des Langensees.

Zu Beginn des 13. Jahrhunderts (ca. 1220) wagte für die Urner ein unbekannter Baumeister den Bau der Teufelsbrücke und der stiebenden Brücke. Es müssen weitsichtige, kommerzielle Interessen gewesen sein, welche die Baukunst zur Erschliessung dieser neuen Passroute zwangen. Einmal wegbar, wurde der Gotthard zum wichtigsten Handelsweg von Mailand über die Alpen bis Brügge und London. Im Norden und Süden sammeln seine Zufahrten den Verkehr wie in einem Trichter. Die Bündner und Walliserpässe wurden abgefahren.

Seither besitzt der Gotthard auch eine militärische Schlüsselstellung. Zum Schutze und Nutzen des Alpenverkehrs erhielt Uri die Reichsfreiheit. So wurde dieses abgeschlossene Tal zum Kerne der Eidgenossenschaft. Dagegen brandeten die Feldzüge der Oesterreicher, welche als Ziel die Besitznahme dieser wichtigen Verkehrsroute hatten. Die Schweiz von heute hat ihren Ursprung und ihre Zweckerfüllung hauptsächlich im Gotthardverkehr.

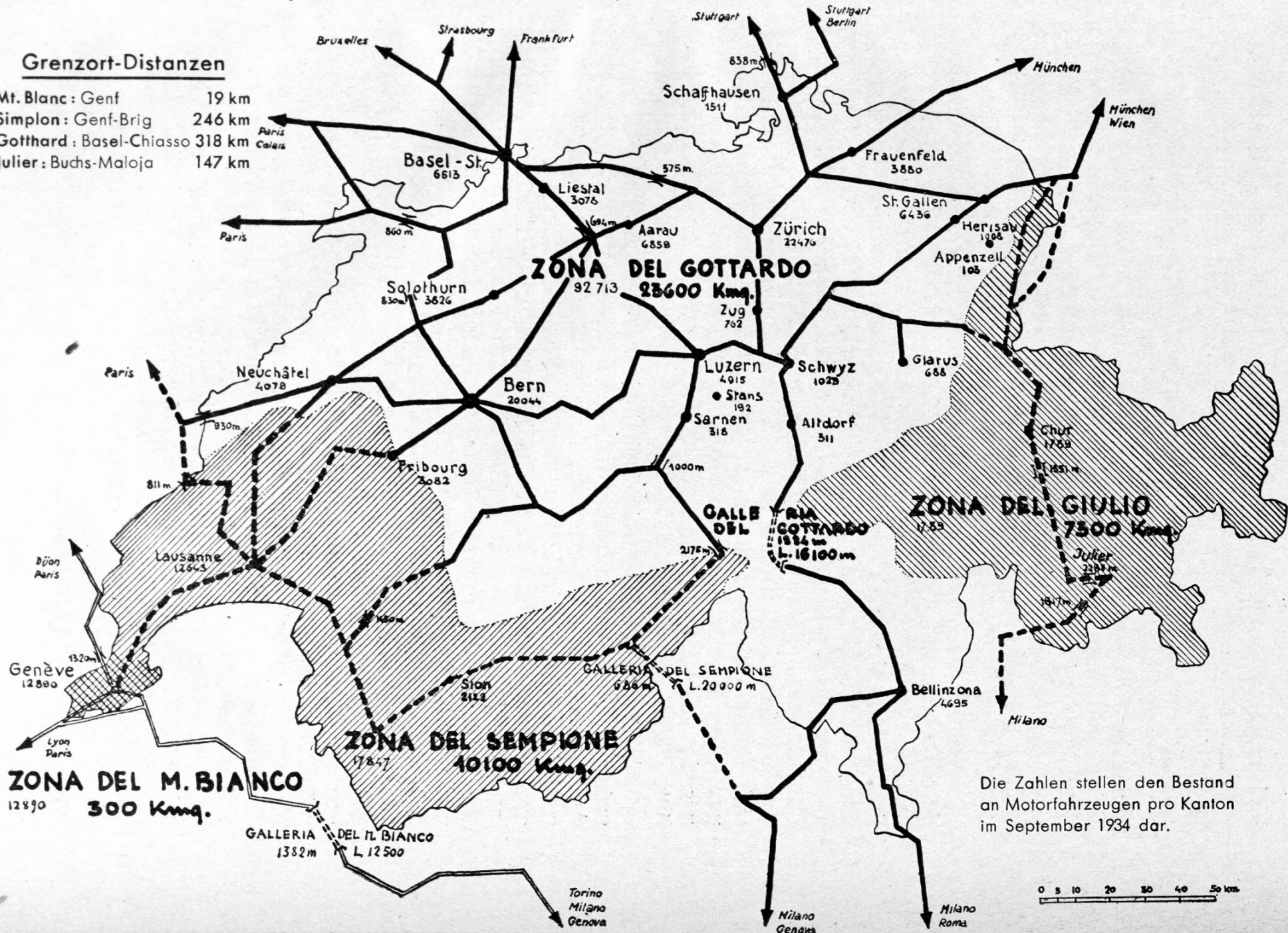
Entsprechend dem Stande der Technik und der Entwicklung der Fahrzeuge wurde der Gotthardpass ausgebaut. 1707 konnte die stiebende Brücke aufgegeben und durch das 84 m lange Urner-

Alpenstrassentunnel und ihre Zufahrten in der Schweiz

Fig. 1

Grenzort-Distanzen

Mt. Blanc : Genf	19 km
Simplon : Genf-Brig	246 km
Gotthard : Basel-Chiasso	318 km
Julier : Buchs-Maloja	147 km



Die Zahlen stellen den Bestand an Motorfahrzeugen pro Kanton im September 1934 dar.

loch ersetzt werden. Dieses ist der erste Alpentunnel, ein Bauwerk, dessen hohe Kunst schon neun Generationen Zinsen getragen hat.

Die Passrouten stehen in einem eigentümlichen Gleichgewichtsverhältnis untereinander. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts chaussierte Oesterreich aus militärischen Gründen Splügen und Bernardin und gleichzeitig wurde Napoleons Heerstrasse über den Simplon eröffnet. Dem Wege geringsten Widerstandes folgend, verlegte sich unverzüglich der Handelsverkehr dorthin. Im Kampfe um diesen Verkehr wurde schliesslich von 1820—1830 auch der Gotthard zur Kunststrasse ausgebaut.

Wenige Dezennien später drohte erneut der Gotthardverkehr dem technischen Vorsprung der Nachbarpässe zum Opfer zu fallen. Die Eisenbahn, ursprünglich ein Transportmittel der englischen Minenindustrie, hatte vom Flachlande kommend auch vor den teuren Gebirgsentwicklungen nicht Halt gemacht. Im Jahre 1867 wurde der Brenner überfahren und 1871 der Mont Cenis durchstossen. Während deswegen der Verkehr nicht nur für den Gotthard, sondern für die ganze Schweiz gefährdet war, stritten sich eidgenössische Lokalinteressen um 5 Tracés für Alpenbahnen. Der Kompromiss hätte nicht günstiger ausfallen können, wie das Verlangen von Genua und Preussen nach der Transitlinie durch den Gotthard, welche von 1872—1882 gebaut wurde.

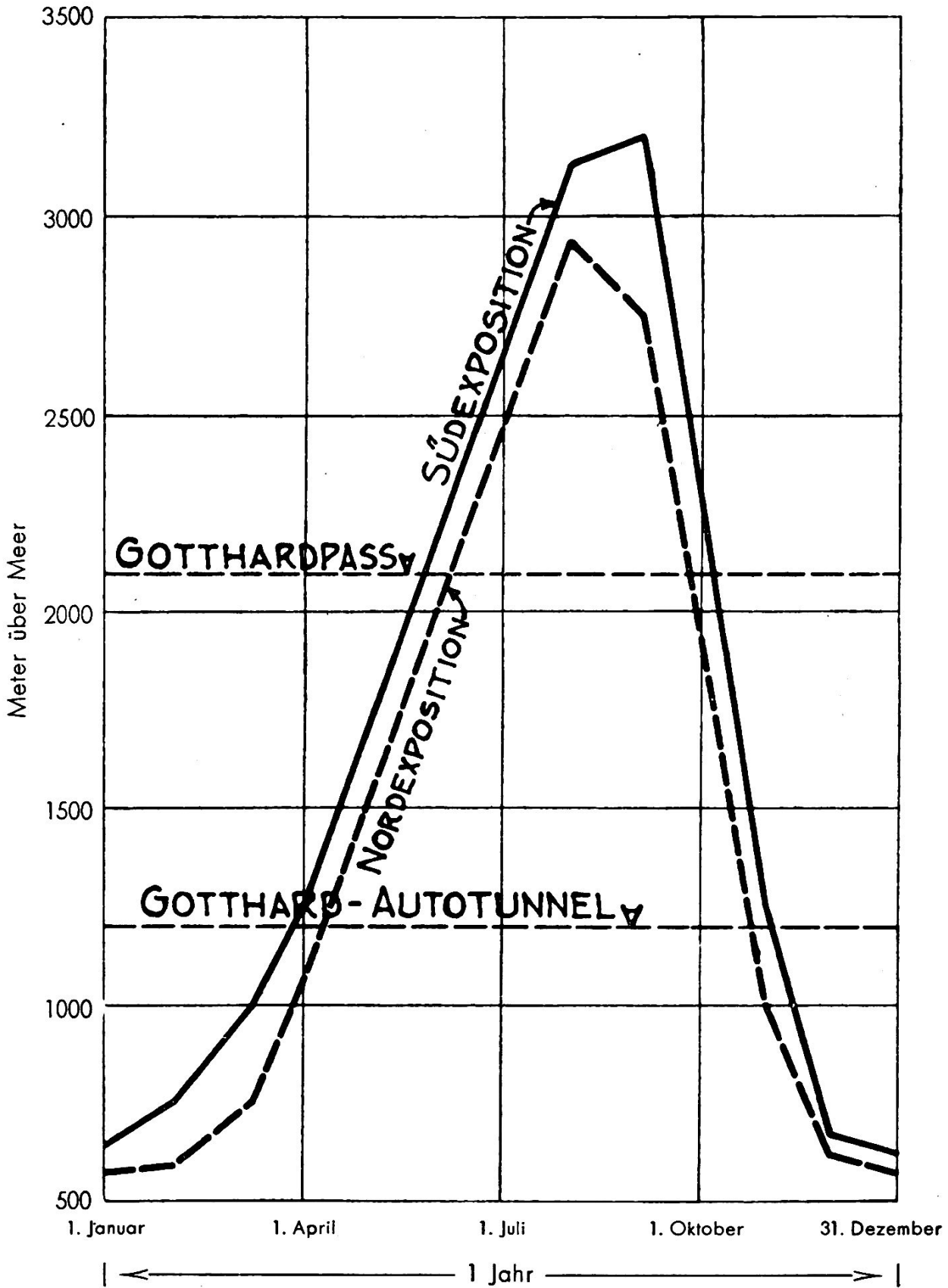
Allein die Verkehrsmittel sind einer ständigen Entwicklung unterworfen. Der Erfindung der Lokomotive folgte diejenige des Automobils. Das unverhoffte Aufkommen dieses Vehikels ist noch im Fluss. Sein Laderaum wird vom Gesetzgeber bewusst auf 5 Tonnen beschränkt. Unter largeren Verhältnissen im Auslande erreicht die Nutzlast eines Autotrains bereits 40 und sogar 60 Tonnen. Auch der Treibstoffmarkt kann sich noch verändern und verbilligen. Diesem modernen Fahrzeug dienen aber Strassen, die Anfangs des letzten Jahrhunderts für die Diligencen, ein siebenmal langsames Gefährt, gebaut wurden.

Dass ihre Benützung unrationell ist, beweisen die Erfahrungen der Reichsautobahn. Im Vergleiche mit der Landstrasse ermöglichen sie 47 % Zeit- und 40 % Benzinersparnis. Als Verbindung verdoppelt sie aber bei einem Aufmarsche die Leistungen der Hauptbahnen. Die unübersichtlichen Landstrassen dagegen werden vom Autotrain eher verstopft.

Bald wird sich das Netz der Autostrassen um die Schweiz schliessen. Als erste bauten die Italiener die Autostrada Piemontana und die Auto-Camionabile durch die Poebene und nach der Riviera. Deutschland arbeitet in einem imposanten Tempo an 10,000 km Autobahnen, welche in 6 Diagonalen das Reich durchziehen werden. Frankreich plant ein System von Auto-

Schwankung der temporären Schneegrenze

Fig. 2



routes, welche von Paris ausstrahlen werden. In diesem Netz liegt unser Land, wie ein vom modernen Verkehr gemiedenes Hindernis.

Heute sind die mediterranen und kontinentalen Autostrassen noch nicht zusammengeschlossen. Zwischen ihnen erheben sich in einem 1000 km langen Bogen von Nizza bis Wien die Alpen. Nur 25 Strassenzüge überfahren ihre Passhöhen. Sie sind 10 bis 80 km voneinander entfernt und kulminieren in 1400 m bis 2500 m Höhe. Militärische Interessen überwogen die kommerziellen bei der Erschliessung der Alpenrouten. Durch einheitliches Denken erleichtern diese auch das Planen im Grossen.

Trotz allen technischen Hilfsmitteln begegnet man aber auf dem Pass einem Gegner, dem Bergklima. Tatsächlich sind alle Alpenstrassen während zwei Dritteln des Jahres gesperrt, weil sie in Höhen führen, welche während 7 Monaten Winter haben und während den übrigen 5 Monaten kalt sind.

Darüber orientieren die meteorologischen Daten. Die Schneegrenze schwankt zwischen 600 m und 3300 m. Die Schneedauer steigt pro 100 m Höhenunterschied um 11 Tage Göschenen 1106 m ist 130 Tage eingeschneit, Gotthardospiz 2112 m vom 15. Oktober bis 15. Juni. Im Tal verbinden sich hingegen die Schneefälle nicht mit den Gefahren für den Strassenverkehr, welche dem Hochgebirge eigen sind. Auf dem Gotthardpass beträgt die mittlere Tagestemperatur im wärmsten Monat August nur 6 Grad Celsius, es ist dann immer noch Frosttag zu gewärtigen und 5 % der Niederschläge fallen als Schnee. Zudem ist die Schöllenen ein Kamin für den Wetterzug und starker Vereisung ausgesetzt. Auf der Passhöhe, wo sich immer barometrische Gefälle treffen, sind Nebel und Niederschläge häufig. Der Tremolakessel liegt noch im Sommer unter bis zu 7 m hohem Lawinenschnee (Fig. 2).

Abgesehen vom Klima sind in der Höhe auch die Arbeitsbedingungen für Verbrennungsmotoren ungünstig.

Bei einer kritischen Betrachtung erscheint es unfassbar, dass ein Auto nur mit Schwierigkeiten, wie Bahnverlad oder auf kurvenreicher Gebirgsstrasse die kurze Distanz von Luzern nach Lugano überwinden kann. Wie einst die Bahn, so sollte heute die Strasse im Tunnel durch den Berg geführt werden.

Jede neue Kommunikation im Innern des Landes ist militärisch wertvoll. Ein Tunnel ist aber zudem auch leicht zu sperren. Immer noch ist der Gotthardtunnel die einzige tiefliegende Nachschubslinie für einen Verteidiger des Tessins. Die Passtrasse ist während dem halben Jahr für Truppentransporte nicht verwendbar. Gerade für Truppenbewegungen ist aber die Strasse zuverlässiger, als die Bahn, die an Spur und Draht gebundenen Fahrzeuge desselben sind durch Zerstörungen leichter still zu legen,

als die einzeln fahrenden spurfreien Autos. Auch ein Argument, wie das Pictet de Rougemonts am Wiener Kongress 1815 gegen die neue Simplonstrasse gerichtete, nämlich: sie müsse zerstört werden, weil man darauf in Pantoffeln von und nach Italien käme, wird hinfällig, angesichts moderner Defensivmittel. Ein Strassentunnel lässt sich noch besser wie eine Passstrasse zur Sperrung oder Zerstörung vorbereiten.

Für uns ist ein Strassentunnel durch den Gotthard ausserdem wertvoll, weil seine beiden Portale auf Schweizerboden liegen, weil beide Zufahrten lange auf eigenem Territorium und geschützt sind und weil er 57 % unseres Landes mit dem Standorte von 79 % seiner Motorfahrzeuge erschliesst (Fig. 1).

Ausser nationalen Interessen hat diese tiefliegende Alpenpforte auch internationale Bedeutung. Immerhin stehen als Verbindung der Nord- und Südalpinen Autostrassen drei Routen nebeneinander (Fig. 3):

1. Via Brenner, im Zug Berlin-Rom,
2. via Gotthard, im Zug London-Lombardei,
3. via Montblanc im Zug Paris-Rom.

Die Verhältnisse waren analog bei der Entstehung der transkontinentalen Bahnverbindungen. Der Brenner mit einer Passhöhe von nur 1370 m dürfte das Rennen gewinnen. Topographisch erleichtern seine langen Rampen den Verkehr, Nachteile, die uns zugute kommen, sind seine ungünstigen nördlichen Ausfahrten über den Fernpass oder den Umweg durch das Inntal über Kufstein. Ausserdem liegt auf seiner Passhöhe die Landesgrenze. Senator Ing. Puricelli hat bereits 1936 in Berlin Besprechungen zu seiner Erschliessung eingeleitet, die in Ergänzung der Reichsautobahnbauten zu erwarten ist.

Projektstudien für den Montblanc-Strassentunnel deckten in dem grossen Gebirgsstock unerwartete technische Schwierigkeiten auf. Dazu gesellte sich auch noch ein politisches Misstrauen der beiden Anwärter, weshalb er vorläufig weder in Frankreich noch in Italien befürwortet wird.

Für einen Uebergang in der Schweiz muss prinzipiell der *Basis-Routentunnel* vom *Scheitelsenkungstunnel* unterschieden werden. Die Basisroute dient auch landesfremdem Transportverkehr, weshalb sie, wie der Name sagt, tief liegen muss. Sie soll, um möglichst viele Landesteile zu erschliessen, *zentral* liegen. Ihre Zufahrten müssen *frei von verlorenen Gegensteigungen* und in einer niederen Klimastufe liegen, die eine ganzjährige Befahrungsmöglichkeit hat.

Diesen Anforderungen dienen nur der *Gotthard* und teilweise der *Simplon*. Der Gotthard bietet den weiteren Vorteil, dass sich hier das Alpengebirge zu einem Massiv vereinigt, während im

St. Gotthard- und Umfahrrouten der Schweiz

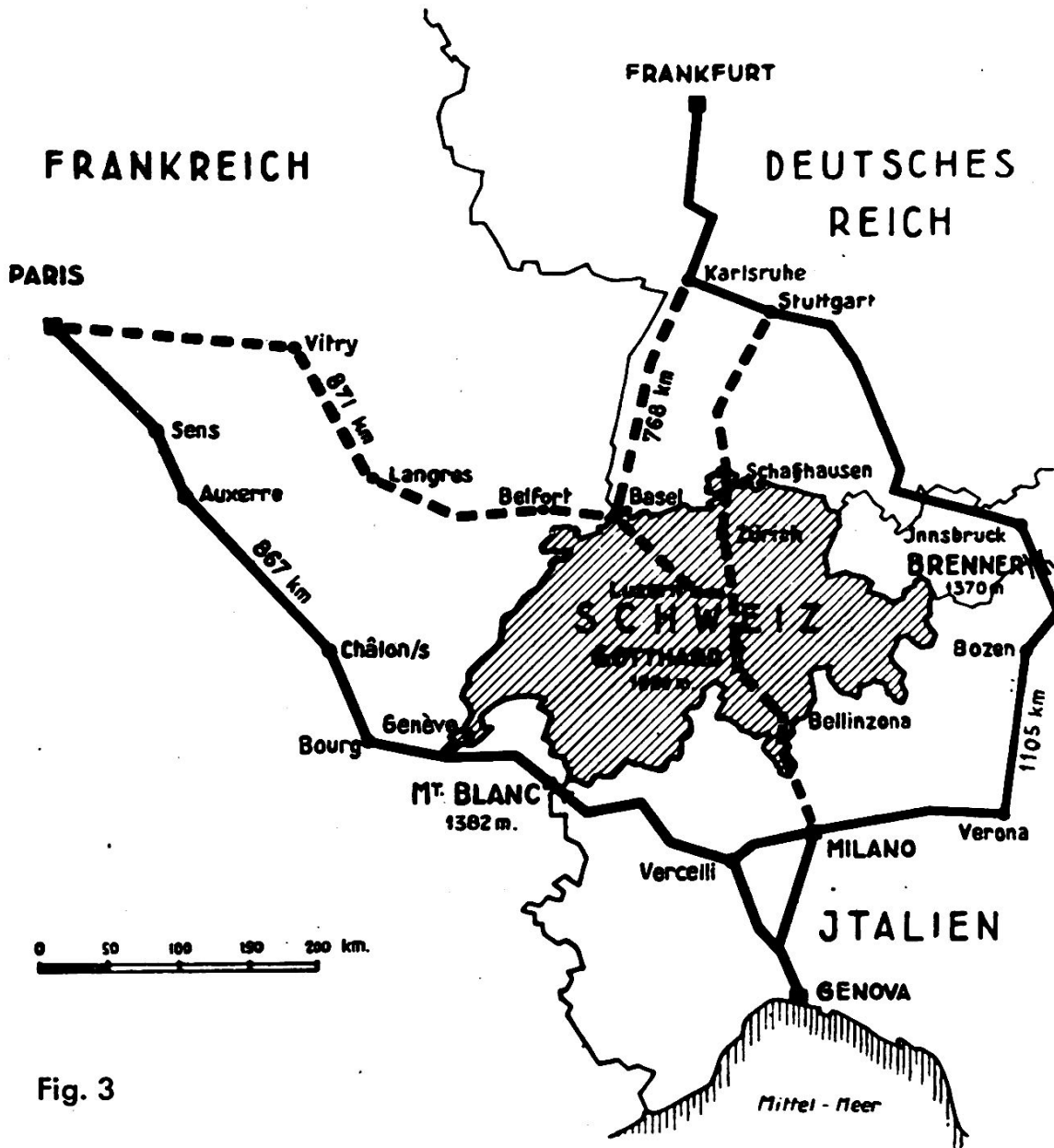


Fig. 3

Westen und Osten mindestens zwei Ketten zu durchfahren sind. Der Simplon mit 704 m ü. M. besitzt dagegen eine Tiefenlage, die nirgends untertroffen wird. Dafür ist leider seine nördliche Zufahrt durch die Berneralpen abgeschirmt und auf das Rhonetal mit einer Ausfahrt zwischen Montreux und Lausanne angewiesen.

Da die moderne Strasse dem Benutzer Ersparnisse, Sicherheit und eine ganzjährige Befahrung garantieren muss, so darf sie nicht die Gefährdungen eines unwirtlichen Gebirgsklimas aufweisen. Entsprechend den Klimastufen ist eine Strasse bis 1000 m Höhe das ganze Jahr befahrbar, z. B. Brünig 1001 m, über 1500 m

bis zu 6 Monaten mit Schnee bedeckt, z. B. Jaunpass 1511 m. Julierpass 2287 m, bei 2700 m, an der Grenze des ewigen Schnees, z. B. Stelvio 2732 m, Col d'Iseran 2769 m. Mit mechanischen Behelfen, wie Schneeräumgeräten, speziellen Reifen und Ketten, kann auch eine verschneite Strasse geöffnet und befahren werden, sofern sie von Lawinen und Verwehungen nicht gefährdet ist. Der Grossglockner Strassentunnel allerdings in 2530 m Höhe geniesst nur noch während 3 Monaten der guten Jahreszeit Verkehrswert, während die Uebergangsmonate schon verkehrsgefährdend sind.

Wenn die Verkehrswege des Automobils nicht so gestreckt und ausgeglichen traciert wurden, wie diejenigen der Bahn, so liegt die Ursache im Aktionsradius des Vehikels und zeugt gegen das ökonomische Verständnis seiner Eigentümer. Als vor drei Generationen die Bahnen gebaut wurden, da konnten die Unge-tüme von Dampflokomotiven einfach keine Steigungen über 30 Promille und Kurven unter 180 m Radius bewältigen. Darum stand man schliesslich vor dem Berg und musste im Tunnel ihn durchschlagen. Das Automobil dagegen nimmt noch Steigungen von 100 Promille und fügt sich in Kurven von 5 m Radius, weshalb man ohne Rücksicht auf eine Brennstoffersparnis ihm mehr zumutet und ihm keine eigene Bahn bietet. Ein moderner Strassenbau ist allerdings eine einmalige grosse Auslage, wogegen Auto-transporte auf altmodischen Strassen viele kleine Mehrauslagen verursachen. Dem Volke schädlicher ist das letztere.

Immerhin sollte wegen mangelhafter Strassenunterlagen nicht ein ganzer Landesteil während einem halben Jahr unerreichbar sein. , Tatsächlich kann aber der Strassenreisende dann nur durch Bahnverlad nach dem Tessin gelangen. Unangenehm, weil umständlich, sind diese Verhältnisse dem Touristen, verhängnisvoll, ja fatal sind sie dem Militär.

Bei eingeschneitem Gotthardpass bilden Schöllenen und Tremola eine Sperre, welche die ganzen Zufahrten entwertet und Truppenverschiebungen ausschliesslich der Bahn zuweist. Der Bahnverlad ist stets zeitraubend und gefährlich, weil er Ansammlungen von Mannschaften und Kriegsgerät bedingt. 15 km Strasse von Göschenen bis Airolo fehlen, damit diese zentralschweizerische Kommunikation durchgehend sei, damit unser italienischer Landesteil dem Strassenverkehr nicht mehr eine unerreichbare Insel bleibe, um den Gotthard für den Ganzjahresverkehr zu erschliessen.

Diese Ueberlegungen führen zu einer radikalen Lösung des Problems. Sie liegt in einer zweiten Untertunnelung. Der Strasse sollen die gleichen Vorteile geboten werden, wie sie die Bahn zu eigen hat. Darum wurde ein Autotunnel von Göschenen nach

Airolo studiert. Inwieweit die Technik für dieses neuartige Bauwerk schon gerüstet ist, soll im nachfolgenden dargestellt werden:

Dem Tiefbau sind unsere Grossunternehmen gewachsen, und im Alpentunnelbau besitzen wir sogar namhafte Veteranen mit Erfahrungen aus der Bauzeit der Alpenbahnen. Neuartig ist die Belüftung, welche den giftigen Auspuffgasen zu begegnen hat. Hierfür haben die Amerikaner schon 1919 Versuche in grosser Zahl und natürlichem Masstab durchgeführt. Ihre Ergebnisse haben sich an 7 Tunnels von 1080—3220 m Länge bei einer Befahrung von bis 1200 Wagen pro Stunde und Spur bewährt. Allerdings unterfahren sie Flussmündungen, im wesentlichen unterscheiden sie sich aber von den Gebirgsstrassentunnels nur durch die Länge der Kamine. Diese Organe bezeichnen aber auch das Tunneltracé in den Bergen. Kurze Kamine bedingen eine Unterfahrung von Talfurchen. Am Gotthard ist diese Bedingung erfüllt, weil das Reuss- und Tremolatal einem schwach gekrümmten Tunneltracé überlagern. Ein Umbau der zweiten Bahngalerie am Simplon würde ein 1416 m langes Kamin erfordern. Im Montblanc dagegen ist nicht an solche Luftförderungsorgane zu denken.

Der Verbrennungsmotor des Autos konsumiert und verunreinigt unsere Atmungsluft. Im Freien und in kurzen Tunnels bewirkt der Wind den nötigen Luftwechsel. In Tunnels von mehr als 1 km Länge verbleibt häufig ein Zapfen unreiner Luft, der durch schwankende Barometerdifferenzen an den Portalen hin und her gestossen wird. Um diesem Uebel zu begegnen, muss man folgende Kenntnisse haben:

1. Ueber die Autoabgase,
2. über ihre Wirkung auf den Menschen,
3. über die Befahrung des Tunnels,
4. über die Wirkungsweise der Ventilation.

Im Zylinder des Motors verbrennen Luft und Benzin nur teilweise. Ihr Mischungsverhältnis ist nicht das ökonomischste, sondern ein solches, das Kraftreserven zum Anfahren für kaltes Wetter und nicht vorgewärmte Motoren besitzt. Deswegen enthalten die Abgase in Volumenteilen ca. 7 % giftiges Kohlenmonoxyd. Am günstigsten ist die Verbrennung bei schwer, aber nicht übermässig beanspruchten Wagen. Demnach muss ein Tunnel eben oder höchstens unter 3 % Steigung liegen. Der Passwangtunnel hat dagegen 8 %.

Das Kohlenmonoxyd verbindet sich 300mal leichter mit den roten Blutkörperchen wie der Sauerstoff. Diese werden dadurch verhindert, die menschlichen Organe und Gewebe mit Sauerstoff zu speisen. Die Symptome von Vergiftungen sind aus Fahrten in geschlossenen, defekten Automobilen allgemein bekannt. Bei

25prozentiger Sättigung des Blutes durch CO entstehen Kopfschmerzen. Eine noch stärkere Vergiftung führt zu Schwindel und schliesslich zum Tode.

In den bestehenden Autotunnels wird aus Erfahrung der CO-Gehalt in der Luft in Volumenteilen von 4 zu 10,000 gehalten. Dieses Verhältnis richtet sich nach der Dauer des Aufenthaltes und nach der Betätigung. Fussgänger und Radfahrer atmen 2—3-mehr Luft ein, als der sitzende Motorfahrer. Zudem sind erstere länger exponiert, da sie langsamer gehen. In Antwerpen und Rotterdam wurden darum Strassentunnels und Fussgängertunnels räumlich getrennt. Die gemischte Verkehrsbewältigung, wie sie der Bernhardintunnel vorsieht, ist ein Fehler.

Die maximale Befahrungsintensität bestimmt die Grösse der Belüftungsorgane. Das Fassungsvermögen einer zweispurigen Strasse wird zu 2500 Wagen pro Stunde angegeben. Im Gebirge wird mit Rücksicht auf Militärkolonnen ein definitiver Ausbau für 500 Wagen pro Stunde genügen. Bei 20 km Schnelligkeit entspricht dies einem Wagenabstand von 80 m.

Zur Belüftung stehen drei Systeme zur Verfügung. Die *Längslüftung* von Portal zu Portal ist nur ein Notbehelf. Ein Wetterzug von 4 m/Sek. ist dem Benützer lästig und bei Motorenbränden gefährlich. Bei der Halbquerlüftung besitzt die Frischluft ein eigenes Gerinne, die Entlüftung geschieht im Strassen-Raum. Erfahrungen, die damit in Liverpool gemacht worden sind, waren ungünstig, weil die Abgase der Schwerölmotoren die Sicht vernebelten.

Die *Querlüftung* bleibt die zweckmässigste und heute ausschliessliche Massnahme. Dazu verfügt die Frischluft und Abluft über ein eigenes Gerinne. Der Verkehrsraum wird regelmässig von unten nach oben durchströmt. Diese Massnahme ist wohl teuer, aber durch die Bedeutung der Baute gerechtfertigt.

Die Tunnelstrasse im Gotthard misst nach eidgenössischen Vorschriften 6,50 m Breite und 4,20 m Höhe. Für eine breite Fahrbahn spricht die Wandflucht der Tunnelbenützer. Der Ulmbergtunnel in Zürich ist mit 5,40 m Breite zu eng. Mit Rücksicht auf eine Befahrung durch Spezialfuhrwerke sollte die Strasse mindestens 2 Wagen zu 15 Tonnen tragen können. Bei der Durchfahrt begegnet man alle 3 km einer Ventilationsstation mit einer Ausstellspur von 40 m Länge. Eine interessante Massnahme ist am Titlistunnel vorgesehen, wo den Portalen eine scharfe Einfahrtsskurve folgt, um bei der Ausfahrt ein Blenden zu vermeiden und zu militärischem Schutz.

Der Gotthardstrassentunnel bedeutet in nackten Zahlen dargestellt, eine Einsparung von 14,3 km Gebirgsstrasse, von 888 m verlorener Höhe, von 48 gefährlichen Kehren und 2 Std. Fahr-

zeit. Er ist somit eine Strassenpforte, welche ein Unterfahren der Gefahren des Hochgebirges im Zentrum der Schweiz gestattet. Zu seiner Erschliessung ist die Technik gerüstet, es fehlt der Wille zum Entschluss. Unsere Vorfahren besaßen zum Bau der Teufelsbrücke und der Gotthardbahn mehr Kühnheit, als wir heute zum Projektieren aufbringen.

Leider beugt es den Berufsstolz schweizerischer Ingenieure, dass die grossen Verkehrsrouten unserer Heimat als Aeusserungen fremden Machtwillens entstanden. Die helvetische Heerstrasse erschlossen die Römer. Splügen und Bernhardin wurden von Oesterreich zu Fahrwegen ausgebaut. Die Simplonstrasse entstand auf Befehl von Napoleon. Zum Bau der Gotthardbahn gaben die Genueser den Anstoss. Sollen wir zuwarten, bis die zeitgemässe Erschliessung des Gotthards als fehlendes Glied zwischen der Reichsautobahn und der Autostrada von unseren Nachbarn gefordert wird?

Der Gotthard hat sich als Rückgrat des kantonalen Verkehrs in Krieg und Frieden durch sechs Jahrhunderte für Saumtiere, Postkutsche und Bahn bewährt. Also dürfen wir ihn zuversichtlich auch dem Auto erschliessen durch einen

Gotthard-Auto-Tunnel.

Sind die motorisierten leichten Truppen marschbereit?

Von Lt. *E. Studer*, Mot. Lmg. Kp. 1.

Mit Ausnahme der Motorrad-Kompagnien sind bei den mot. l. Trp. die automatischen Waffen in Personenwagen verlastet, die Infanterie-Kanone angehängt. Eine Lösung, die für die Mg.- und Lmg.-Einheiten nicht befriedigend ist.

Personenwagen oder Motorrad?

Grundsätzlich hat der Pw. dem Motrd. gegenüber folgende Vorteile: das Verhältnis von Fahrer zu Schütze ist 1:3, er hat eine grössere Transportfähigkeit, sein mitgeführter Betriebsstoff erlaubt einen Fahrbereich, der rund das Doppelte beträgt. Dagegen ist das Motrd. viel beweglicher, bietet ein geringeres Ziel gegen Erd- und Fliegerbeschuss und kann rascher in Deckung gebracht werden. Es kann in Gelände und Wäldern verwendet werden, wo der Pw. nicht mehr mitkommt, und lässt sich überall und schnell wenden. (Geländegängige Fahrzeuge kommen nicht in Frage, da sämtliches Wagenmaterial für die mot. l. Trp. requiriert wird.) Dazu sind Anschaffungskosten und Unterhalt bedeutend billiger.