

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107 (1989)
Heft: 48

Artikel: Wandlungen bei den schweizerischen Strassentunnels
Autor: Ruckstuhl, Frederic
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77210>

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: 10.07.2025

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

Wandlungen bei den schweizerischen Strassentunnels

Auf unserem Planeten bleibt nichts ewig gleich. Alles wandelt sich im Verlaufe der Zeit. Das gilt nicht nur für Mensch, Fauna und Flora, sondern ebenso für die sogenannte tote Materie. Auch Lebensweisen, Ansichten, Ideologien und Wertungen von Menschen verändern sich mit der Zeit, wie nachfolgend anhand von Strassentunnels aufgezeigt wird.

Diese Wandlungen präsentieren sich teils als Evolutionen, welche sich in mehr oder weniger geradlinig verlau-

VON FREDERIC RUCKSTUHL,
BERN

fenden Entwicklungen manifestieren. Sie können sich auch offenbaren als bloss zyklische Wandlungen, die in sich schliessenden Kreisen ablaufen, deren Durchmesser jeweils eine bestimmte Zeit, d.h. Lebensdauer darstellt. Letztlich sind sie feststellbar als Ergebnis geistiger Strömungen und Ansichten von Menschen. Sie folgen, wenn überhaupt darstellbar, einem sinusartigen Kurvenverlauf.

Dass auch Strassentunnels den oben dargelegten Arten der Wandlung unterworfen sind und dies sogar zu einer Genealogie der Tunnels führt, wird hier anhand des Strassentunnelbaus in der Schweiz während der letzten rund 30 Jahre aufgezeigt.

Die evolutionären Wandlungen

Als evolutionär lassen sich bei Strassentunnels folgende Wandlungen aufzeigen:

□ Strassentunnel werden stets länger. Deren Länge nimmt meist schon in der Projektphase zu. Aber auch nach der Inbetriebnahme ist ebenfalls ein Wachstum festzustellen. Dies kann rein mineralogisch-chemisch oder tektonisch bedingt sein (z.B. N 2 Belchen, BL; N 2 Gotthard), wobei jedoch diese Längenzunahme naturgemäss gering ist. Bedeutender ist der nachträgliche Längenzuwachs aus Umweltschutzgründen (z.B. Sonnenberg N 2, LU; Ligerz-Twann N 5, BE). In der Anfangszeit galt als Argument für einen Wachstumsstopp die Zumutbarkeit an den Benutzer (Klaustrophobie, Monotonie, Gefährdung durch Unfälle und Brand usw.). Einen Kilometer erachtete man damals als noch vertretbare Länge. Spätestens seit der Projektierung des Seelis-

bergtunnels (9 km) trat eine fast ungehemmte Längenzunahme ein und fand mit dem Gotthardtunnel (16,5 km) ihren vorläufigen Höhepunkt. Trotz anfänglicher Bedenken sind bereits viele Millionen Personen ohne Schwierigkeiten durch diesen weltweit längsten Strassentunnel gefahren. Zwei Tunnels hintereinander sind auch schon mehrmals zu einem recht langen Einzelobjekt zusammengewachsen (z.B. Murgwald-Börtli N 3, SG; Quarten N 3 SG). Die inzwischen weltweit gemachte Erfahrung, dass Strassentunnels oft weniger Unfälle und Verkehrstote aufweisen als offene Strecken, half wesentlich mit, den Mut zum Längenzuwachs aufzubringen.

□ Strassentunnels nehmen an Zahl ständig zu. Der Entschluss, Tunnels auf neuen Strassenabschnitten vorzusehen, wird immer leichter gefällt, ja sogar als einzige annehmbare Lösung angesehen. Die damit verbundene Herabsetzung der Qualität des Fahr-Erlebnisses für den Benutzer scheint immer weniger Stellenwert zu haben. Auch die Frage, ob die nachkommenden Generationen einmal die Mittel für den Betrieb und Unterhalt aller Strassentunnel aufbringen können, reicht gegenwärtig auch noch nicht, eine «Geburtenkontrolle» für Tunnels einzuführen. Die Devise scheint aus Abrahams Lebzeit entnommen zu sein, nämlich dem Gebote folgend «seid fruchtbar und vermehrt euch». Der Einwand, dass eine Grenze dadurch gesetzt sei, dass Tunnels nur dann entstehen können, wenn noch eine neue Strasse gebaut werden kann, hält nicht stand, da Tunnels auch als nachträgliche Eindeckungen und bei Trassekorrekturen auftauchen können.

□ Der technische Standard bei allen Strassentunnels erhöht sich laufend. Der Abdichtung und Entwässerung wird viel mehr Bedeutung geschenkt als früher. Die Fahr-raumauskleidung wird mit Hilfe neuer Mittel und Lösungen immer besser gegen die schädlichen Einwirkungen von Fahrzeugabgasen, Streusalz und Verschmutzung geschützt. Für den Korrosionsschutz aller

metallischen Installationen im Tunnel wird laufend mehr getan. Bezüglich Betrieb und Unterhalt sowie zukünftiger Verkehrszunahme zeichnen sich Wandlungen ab zu einem noch höheren Standard. Die stets bessere Ausnutzung der Energie bzw. deren Einsparung, die zu Konzepten führt, die weltweit als neuartig gelten, soll hier auch Erwähnung finden. Letztlich ist noch der beim Ausbruch lange Weg von Pikel und Schaufel über Bohren und Sprengen hin zum maschinellen Ausfräsen des gesamten Tunnelprofils als evolutionäre Wandlung, die ebenfalls eine Erhöhung des technischen Standards mit sich bringt, anzuführen.

Die zyklischen Wandlungen

Als zyklisch kann man bei Strassentunnels die nachfolgenden Wandlungen bezeichnen:

□ Strassentunnel altern. Was sich am Tage der Eröffnungsfeier als strahlender Tempelbau zu Ehren des «Molochs» Verkehr präsentiert, verwandelt sich schon nach kurzer Zeit in ein immer weniger ansehnliches Objekt. Das Altern fängt an mit der Verschmutzung des Fahr-raums. Mit Hilfe der Korrosion, Karbonatisierung und dem zunehmenden Chloridgehalt sowie allenfalls Bewegungen im Gebirge führen die Wandlungen allmählich zu einem physischen Niedergang. Infiltrierendes Wasser, auch bloss Feuchtigkeit, beschleunigen den Zerfall. Beton reiss, wird zu losem Material und Brei; Metall zersetzt sich.

□ Nach wenigen Jahren sind Ersatzteile für elektronische und elektromechanische Installationen eines Strassentunnels nicht mehr auf dem Markt erhältlich. Allein deshalb müssen ganze Anlageteile ersetzt werden, um den Tunnelbenutzer nicht Gefahren auszusetzen.

Diese zyklischen Wandlungen können mit entsprechenden Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten verlangsamt, jedoch nicht gänzlich gestoppt werden. Die dazu benötigten Geldmittel nehmen mit der Zeit ständig zu. Bis es aber soweit kommt, dass ein Strassentunnel dem Zerfall nahe ist und aufgegeben werden muss, verstreichen geraume Zeiten. Beispiele dazu gibt es jedoch bereits in unserem Lande (Acla-Tobel, GR). Beim Nationalstrassenbau wird dies in absehbarer Zeit kaum eintreten, da noch ausreichende Geldmittel zur Verfügung stehen, um diese zyklischen

Wandlungen zu bremsen und so die Lebensdauer künstlich zu verlängern.

Die geistigen Strömungen und Ansichten

Dass Strassentunnels auch Wandlungen infolge geistiger Strömungen und Ansichten ausgesetzt sind, lässt sich wie folgt darlegen:

□ Strassentunnel in der Schweiz und anderswo haben sich von einer unabdinglichen technischen Notwendigkeit heraus hin zu einem eigentlichen Vehikel zur Überwindung von Opposition gegen den Strassenbau gewandelt. Die gegenwärtige Devise scheint zu lauten: Keine Strasse ohne Strassentunnel.

□ Galten Bau-, Betriebs-, Unterhalts- und Erneuerungskosten früher als stichhaltige Argumente gegen Strassentunnels, rücken diese Aspekte immer mehr ins Hintertreffen und scheinen völlig in Vergessenheit zu geraten.

□ Anfänglich betrachtete man Strassentunnel bloss als finstere Löcher; heute haben sie dem Umweltschutz zu dienen. Strassentunnels sollen künftig sogar als Abgaskollektoren herhalten. Mit Luftreinigungsanlagen versehen würden sie dann in «Frischluftfabriken» verwandelt. Letzteres erscheint heute noch als völlig abwegig. Ob dies in einer entfernten Zukunft auch so sein wird, ist vermessen zu behaupten. Schliesslich lässt sich mit ausreichenden Geldmitteln fast alles realisieren, auch Unvernünftiges.

Obige Wandlungen scheinen heute irreversibel zu sein. Ob dies, in Anbetracht der Kosten, weiter so bleibt, darf jedoch bezweifelt werden. Geistige Strömungen und Ansichten ändern sich ja bekanntlich mit der Zeit und den Umständen.

Die Genealogie der Strassentunnel

Die oben aufgezeigten Wandlungen verleiten dazu, eine Art Genealogie der Strassentunnels der Schweiz zu formulieren. Diese kann ohne allzu grosse Mühe über bloss «neu» und «alt» hinaus formuliert werden. Von den ersten bis zu den neusten Objekten zeichnen sich eigentliche Tunnelgenerationen ab. Jede davon hat eine besondere Daseinsberechtigung, die den Wandlungen der jeweiligen Zeit entspricht. Beispielsweise lassen sich beim Nationalstrassenbau diese Generationen in chronologischer Folge recht gut wie folgt aufzeichnen. Dabei hat man sich zu vergegenwärtigen, dass jüngere Tunnel, von ihren Merkmalen her, durchaus einer älteren Generation zugehörig sein können.

1. Rein topographisch bedingte Tunnel, z.B. Urnerloch N2, UR; Schieferenegg N4, SZ
2. Tunnel zur Gewährleistung der Wintersicherheit und -tauglichkeit einer Strassenverbindung, z.B. Gottshard N2; San Bernardino N13, GR
3. Tunnel bedingt durch eine grosszügigere Linienführung als Folge einer

höheren Ausbaugeschwindigkeit, z.B. Rampentunnel N2, UR; N13, GR; N2, BL

4. Tunnel in stark überbauten Gebieten, bedingt durch fehlenden Raum, z.B. Sonnenberg N2, LU; Milchbuck, ZH; N5, Stadt NE; Fäsenstaub N4, SH

5. Tunnel zur Wahrung wertvoller Landschaften, Kulturgüter oder genutzter Gelände, z.B. Mariazell N2, LU; Isabella N13, GR; Brünnen N1, BE; Thunerallmend N6, BE

6. Tunnel als Lärmschutz, z.B. Stettlen N1, ZH; Ligerz N4, BE

7. Tunnel zur Schaffung bzw. Erhaltung von Kultur- oder Freiflächen, z.B. Verlängerung Confignon N1, GE; St-Maurice N9, VS

8. Tunnel als nachträgliche Eideckung aus reinen Umweltschutzgründen (Lärm, Abgase), z.B. Verlängerung Sonnenberg N2, LU.

Die oben dargelegte Genealogie zeigt auf, wie Strassentunnel in der Schweiz eine grosse «kulturelle» Wandlung durchlaufen haben. Vom anfänglichen Pionierstadium, bei dem Tunnels einfache, nicht zu vermeidende Löcher darstellten, über rein strassenbautechnisch bedingte, anspruchsvolle Objekte wandelten sie sich beim Nationalstrassenbau mit der Zeit allmählich in ein Hilfsmittel zum Schutz bzw. Nutzen höherer Güter, der Lebensqualität und Umwelt.

Adresse des Verfassers: F. Ruckstuhl, Sektionschef, Bundesamt für Strassenbau, Monbijoustrasse 49, 3003 Bern.

Verbesserter Korrosionsschutz durch Mörtel

Neuer Mörtel mit erhöhter Leitfähigkeit für den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) von Stahlbeton

Die Bewehrung in Stahlbeton verhält sich in der Regel passiv und bleibt frei von Korrosion, weil sie in der hochal-

kalischen Umgebung des Betons durch die Bildung einer schützenden Deckschicht vor Korrosion geschützt ist. Das zeigt sich darin, dass die Stahloberflä-

che mit der Zeit ein relativ hohes Potential annimmt. Gegen die Kupfersulfat-Elektrode gemessen beträgt es -200 bis $+100$ mV. Es ist aber bekannt, dass eindringende Chloride die Passivität aufheben und zu Lochkorrosion führen können. Auch ohne die Einwirkung von Chloridionen wird mit der Zeit die hohe Alkalität des Betons durch Eindiffundieren von Kohlensäure aus der Luft neutralisiert; es bildet sich Kalziumkarbonat,

und bei mittleren bis hohen Luftfeuchtigkeiten beginnt der Stahl zu korrodieren. Durch die gebildeten Korrosionsprodukte wie Magnetit wird der umliegende Beton gesprengt. Es entstehen Risse und Abplatzungen. Als Folge davon müssen Betonstrukturen und Bauwerke saniert werden (Bild 1).

Klassische Sanierung

Bei der klassischen Sanierung wird der karbonatisierte oder chloridhaltige Beton entfernt und durch neue Betonmasse ersetzt. Es ist aber ein Problem, den chloridverseuchten Beton vollständig zu entfernen, ohne dabei die Tragfähigkeit der Struktur zu beeinträchtigen.

VON REINHARD O. MÜLLER,
ZÜRICH

kalischen Umgebung des Betons durch die Bildung einer schützenden Deckschicht vor Korrosion geschützt ist. Das zeigt sich darin, dass die Stahloberflä-