Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 104 (1986)

Heft: 25

Artikel: Schäden an Nationalstrassen - die Lebensdauer der Bauwerke: Fachtagung der Schweiz. Bau-, Planungs, und Umweltschutz-Direktorenkonferenz vom 9. Mai 1986 an der ETH in Zürich

Autor: Pfleghard, Ueli

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76181

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: 15.07.2025

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

Spannweite kann von 3 bis 6 m variieren und zwar abgestuft von 50 zu 50 cm. Zwar können so lediglich rechteckige Plattenbrücken gebaut werden, eine Neigung längs oder quer zur Fahrbahn ist jedoch ohne weiteres auszuführen. Für die Vorspannung dienen Chromnickelstähle - Beschädigungen des Korrosionsschutzes bleiben dadurch während der Montage und im Betrieb ausgeschlossen.

Die Planung wird mit genauen Bauanleitungen, Listen für die Lastannahmen und mit konstruktiven Hinweisen erleichtert. Die Lastannahmen erfolgen gemäss der SIA-Norm 160 für Strassenbrücken bei Nebenstrassen. Die Planungsarbeiten können in der Regel durch einen Forstingenieur oder einen örtlichen Baufachmann ausgeführt werden. Die Montage erfolgt am einfachsten durch den Hersteller, die Fa. Renfer & Cie. AG in Biel. Ein bituminöser Belag lässt sich auch später beispielsweise im Zusammenhang mit dem späteren Strassenbelag ausführen.

Marktchancen der QS-Bauweise

Durch ein standardisiertes Entwurfsverfahren, serienmässige Herstellung und effiziente Montage werden die Aufwendungen in entscheidenden Bereichen klein gehalten. So ergibt sich ein günstiges Verhältnis der Kosten zur Leistung. Die QS-Holzbrücken kosten nicht mehr als vergleichbare Betonkonstruktionen. Insbesondere bei Forststrassen dürfte auch das Argument zugunsten der Verwendung des eigenen Holzes beachtet werden. Wenn die Widerlager fertig sind, beträgt die Einbauzeit maximal einen Tag. Diese Arbeiten lassen sich zu jeder Jahreszeit ausführen. Der bei Einsiedeln im Herbst 1985 ausgeführte Prototyp funktioniert zur vollen Zufriedenheit und weitere Ausführungen dürften nicht auf sich warten lassen. An den massgeblichen Entscheidungsträgern ist es, diese aus der Schweiz und für hiesige Verhältnisse entwickelte Brückenbauweise in Holz zu nutzen.

Die QS-Holzplattenbrücke

Maximale Spannweite:	6 Meter
Max. Fahrbahnbreite:	6 Meter
Plattendicke:	25 cm
Belastungsmöglichkeit:	SIA 160 - Nebenstrassen
Quervorspannung:	Chrom-Nickel-Stähle STAFIX, Fa. Pflüger & Partner AG, Zollikofen
Hersteller und Druck-Imprägnierung:	Fa. Renfer & Cie. AG, Biel
Entwicklung:	Lehrstuhl für Baustatik und Stahlbau an der ETH-Hönggerberg Zürich (Ernst Gehri)

Die Entwicklung des Systems und des Prototyps in Euthal SZ wurde durch die finanzielle Unterstützung seitens des Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung ermöglicht. Weiter haben sich die beteiligten Firmen am Projekt massgeblich engagiert. Professor Dr. h. c. Viktor Kuonen hat das Vorhaben wohlwollend unterstützt und Kreisoberförster Stefan Lienert vom Kreisforstamt 4 (Einsiedeln und Höfe) im Kanton Schwyz hat sich als Bauherr für den 1985 gebauten Prototyp engagiert. *Lignum, Zürich.*

Schäden an Nationalstrassen - die Lebensdauer der Bauwerke

Fachtagung der Schweiz. Bau-, Planungs, und Umweltschutz-Direktorenkonferenz vom 9. Mai 1986 an der ETH in Zürich

Wenn die ETH Zürich als «Alma Mater» aller Bauingenieure eine solche Tagung beherbergt, muss dies zum Thema und zum Milieu passen, denn es geht dabei um brandaktuelle Probleme unseres übergeordneten Strassennetzes in wirtschaftlicher und politischer Hinsicht. Die politische Brisanz ist durch einige Ereignisse der jüngsten Vergangenheit unterstrichen worden.

In diesem Sinne versuchte der Vorsitzende der Konferenz, Herr Regierungspräsident E. Neukomm, Schaffhausen, die Ziele des Seminares zu umreissen.

- Es sind vorurteilslose, gründliche und zukunftsgerichtete Lösungen nötig.
- Offene Aussprache und Koordination zwischen den beteiligten Stellen, ohne auf Details einzutreten.
- Information über technische Möglichkeiten.

Als prominenter Referent befasste sich zuerst *Bundesrat Leon Schlumpf* mit finanziellen Zusammenhängen zwischen Bundeshaushalt und den Ansprüchen aus dem Nationalstrassennetz. Die verfassungsmässigen und gesetzlichen Grundlagen regeln die Finanzierung des Aufwandes, der in Zukunft, real gesehen, gleich bleiben wird. Nachdem von den rund 1900 km Nationalstrasse heute rund 1400 km realisiert sind, ist absehbar, dass sich der Gesamtaufwand Richtung Unterhalt und Betrieb verlagern wird, sich aber im grossen und ganzen konstant halten dürfte. Als Planzahl wird für 1989 ein Betrag von 2,3 Milliarden Franken angegeben. Anteilmässig interessieren dabei:

- Neubauten 1130 Mio. Fr.
- Betrieb und Unterhalt 370 Mio. Fr.
- Nebenleistungen: Verkehrstrennung, Park and Ride, Autoverlad und Huckepack, Umwelt- und Landschaftsschutz usw. 246 Mio. Fr.

Wichtiges Anliegen des Bundesrates ist dabei, dass der Einsatz der Mittel optimal, stetig und auch längerfristig geplant erfolgt. Der Bund, die Kantone und die Bauwirtschaft müssen sich auf diese Planung einrichten können. Aus verkehrstechnischen Gründen muss das Klumpenrisiko von Verkehrsbehinderungen vermindert werden.

Dipl. Ing. *Kurt Suter,* Direktor des Bundesamtes für Strassenbau, zog dann eine Schadenbilanz aus der Sicht des Bundes. Zum ersten: Normale Benutzung bringt Verschleiss-Schäden. Zum zweiten: Extreme Belastungen führen zum Versagen von Schwachstellen. Zum dritten: Geburtsfehler sind möglich und müssen überwacht werden.

Wesentlich ist, dass die wirtschaftliche Bedeutung der Dauerhaftigkeit erkannt wird, denn bei 25 Milliarden Franken Investitionen für den ganzen Nationalstrassenbau sind 103 Millionen für Unterhalt und Erneuerung budgetiert worden. Als Vergleich zeigte Herr Suter dann in Zahlen, dass 1985 für Benzin 5,1 Milliarden Franken und für Autoreparaturen 5,5 Milliarden Franken ausgegeben wurden. Dies mag eine Spielerei sein, doch liegt die wesentliche Erkenntnis darin, dass der Unterhalt für bewegliche Teile einer Sache selbstverständlich ist, jedoch für feste Anlagen immer wieder Gegenstand von Sparübungen wird.

Im heutigen Zustand umfasst das Nationalstrassennetz ungefähr 2900 Kunstbauten. Für 1986 sind von den Kantonen etwa 200 Sanierungsbegehren angemeldet worden.

Das ASB (Bundesamt für Strassenbau) versucht nun, Beurteilungskriterien zu erarbeiten, um Entscheidungen ohne Angst und Panik treffen zu können. Hier sind noch Forschungsarbeiten offen, weil es um eine zerstörungsfreie Prüfung von Bauwerken geht.

Für die Sanierung von Schäden an Nationalstrassen sind in Zukunft die Randbedingungen gut zu beachten. Einmal muss bei der Planung von Sanierungsarbeiten an die Verkehrsbelastung gedacht und dabei der Ablauf genau überlegt werden. Zum anderen sind alle Bauphasen in der Öffentlichkeit bekannt zu machen, um zum voraus für Verständnis seitens der Verkehrsteilnehmer zu werben.

Schliesslich bestätigte Herr Suter, dass die Nationalstrassenbauwerke in gutem Zustand sind und Panik nicht am Platz ist, dass aber fachgerechter Unterhalt diesen Zustand auch in Zukunft sichern soll.

Regierungsrat W. Bürgi, Solothurn, legte in seinem Referat die Erfahrungen seines Kantons mit zwei grösseren Sanierungsaufgaben dar. Positiv klingt der Tenor für die Arbeiten an der Teufelsschlucht-Brücke an der N2, die dank einer gelungenen Organisation der Baustelle ohne allzu grosse Verkehrsbehinderungen durchgeführt werden konnten. Anders tönt es jedoch bei den Brücken der N1 im Bereich Boningen - Rothrist, dieses länger dauernde Ärgernis aller Autofahrer.

Kritik wird hier vor allem an den fehlenden Pannenstreifen geübt, was keine vernünftige Verkehrsführung auf der Baustelle erlaubte. Auch die Signalisation der Baustelle liess im Rahmen der Verordnungen zu wünschen übrig und zuletzt auch das Fahrverhalten einzelner Automobilisten, welches zu schweren Unfällen führte. Wenn dann noch eine Baupanne dazu kommt, deren Ursachen heute von der EMPA untersucht werden, dann ist das Mass wirklich voll.

Hier sind die Bauingenieure und Organisatoren von provisorischen Baustellen aufgerufen, Lösungen zu suchen, die verkehrsmässig allen Ansprüchen gerecht werden. Nur bleibt aus der Sicht des Kommentators die Frage offen, wie dies bei wirtschaftlich beschränkten Mitteln und Unternehmungen mit teilweise beschränkter Erfahrung möglich sein soll, weil diesbezügliche Vorschriften die Unternehmungen zu Varianten reizen, die vom Preise her billig erscheinen.

Schliesslich muss auf zwei Anliegen von Herrn Bürgi besonders hingewiesen werden: Information und nochmals Information, um die Politiker und die Öffentlichkeit sowie die Medien zu sensibilisieren und in geeigneter Form auf die Probleme aufmerksam zu machen. Ausserdem ist zwei bautechnischen Postulaten - sie sind den Fachleuten schon lange bekannt - Nachdruck zu verleihen: *keine Brücken ohne Abdichtungen und keine Brücken ohne Pannenstreifen.*

Prof. Ch. Menn von der ETH Zürich nahm in seinem Vortrag Stellung zur Dauerhaftigkeit von Betonbrücken. Dabei wurde festgehalten, dass in dieser Hinsicht kein Unterschied zwischen Stahl- und Spannbeton gemacht werden darf. Wichtig ist in beiden Fällen die gute Konzeption, die richtige Detailplanung und das fachgerechte Verarbeiten der Materialien. Bemerkenswert waren dann die Gedanken zum Brückenunterhalt, weil das Problem der Frost-Tausalzwirkung spät erkannt wurde und die Reaktionen nur sehr langsam in Gang kamen. Wenn Schäden entstanden, so waren und sind sie meist auf falsch verstandene Wirtschaftlichkeit zurückzuführen. Einzelheiten dazu möchte sich der Berichterstatter sparen, dafür aber die bemerkenswerten Zahlen angeben: Prof. Menn rechnet beim heutigen Kenntnisstand mit einer Lebensdauer von Kunstbauten von 80 bis 100 oder mehr Jahren. *Voraussetzung ist jedoch der geplante regelmässige Unterhalt,* der, ausgedrückt in Baukostenprozenten, die folgenden Beträge erreicht:

- Erneuerung von Isolation und Belag etwa alle 20 bis 25 Jahre	0,5%
- Überwachung und Wartung	0,4%
- Sanierung von Fehlstellen	0,2-0,4%
- Total	1,0-1,2%

Dieser Anteil ist für ein der Witterung voll ausgesetztes Bauwerk bescheiden und darf in Zukunft nicht vernachlässigt werden.

Prof. Th. Erismann, EMPA Zürich, wies zunächst darauf hin, dass zwischen 1945 und heute etwa *gleichviel Bausubstanz* erstellt wurde, wie das in der ganzen Geschichte vor 1939 geschah, also eine explosionsartige Entwicklung, die statistisch wenig Fehler aufweist. Zudem waren Verkehrswachstum und Entwicklung des Frost-Tausalzproblemes kaum abschätzbar. Darum sind Vorwürfe in irgend einer Richtung nicht haltbar. Aufgrund seiner Erfahrung in der Arbeitsgruppe N13 des Kantons Graubünden sind als wesentliche Kriterien zu berücksichtigen: Klimawirkung, Abdichtung, Schutz und, bei Schwachstellen, auch Ersatz von Bauteilen.

Für die Zukunft deutete dann Prof. Erismann noch Untersuchungen der EMPA an. Geprüft werden Klebearmierungen; der älteste Versuch läuft seit 20 Jahren. Diese Methode der Klebearmierung wird aber auch weiter entwickelt, indem Kunststoffbänder mit Kohlenfasern armiert werden sollen.

Als Fazit fasste *Regierungsrat Neukomm* die Tagung mit einigen Stichworten zusammen:

Die Aufgaben aus dem Strassenbau müssen fortgeschrieben werden. Die Baudirektoren tragen die Verantwortung für die Sicherheit des Strassennetzes. Der Bund bietet dafür seine guten Dienste an, aber die finanzielle Belastung der Kantone aus diesen Aufgaben steigt an, und letztlich sind die Fachleute aufgerufen, die Lehren aus der Vergangenheit zu beherzigen, einmal in der Ausbildung und dann in der Praxis.

Der Berichterstatter erachtet es als sehr positiv, wenn Politiker, Chefbeamte und Professoren über Schaden und Unterhalt diskutieren. Man kann sich aber fragen, ob in diesen Chor der verschiedenen Stimmen nicht auch noch die private Ingenieur-Partie dazugehört hätte. Herr Bundesrat Schlumpf wäre als oberster Dirigent sicher auch in der Lage gewesen, diese Tenöre mitzuführen. Denn Schadenbekämpfung und Schadensanierung an Kunstbauten kann und darf nicht nur Sache der Verwaltungen sein.

Adresse des Verfassers: *Ueli Pfleghard,* dipl. Ing. ETH/SIA, c/o Ernst Winkler + Partner AG, Rikonerstrasse 4, 8307 Effretikon.

Bauprogramm 1986 für die Nationalstrassen

Der Bundesrat hat das Bauprogramm 1986 für die Nationalstrassen genehmigt. Das veranlasst uns, kurz über den Stand dieses Werkes, die Finanzierung und das Programm zu berichten.

Stand der generellen Projektierung und der Bauarbeiten

Das Nationalstrassennetz weist - nach Einbezug der Transjurastrasse in das Netz (Bundesbeschluss vom 5. Oktober 1984) - eine Gesamtlänge von 1915 km auf.

Auf das ganze Netz bezogen waren Ende 1985 total für 1674 km oder 87,4% - vorbehältlich der vom Parlament geforderten Überprüfung von sechs Teilstrecken - die generellen Projekte genehmigt.

Ende 1985 standen 150,6 km Nationalstrassen oder 7,8% der Gesamtlänge des Nationalstrassennetzes im Bau, nämlich:

6spurige Autobahnen	- km
4spurige Autobahnen	111,5 km
2spurige Autostrassen	35,6 km
Total Autobahnen und Autostrassen	147,1 km
Gemischtverkehrsstrassen	3,5 km
Total	150,6 km
entsprechend	7,8%

Die Schwerpunkte der Bauarbeiten lagen beim Nationalstrassenzug N 1 (Genfersee-Bodensee) auf den Abschnitten Umfahrung Genf-Cointrin-Route de Meyrin, bei Löwenberg (Murten) und auf den Autobahnumfahrungen von Zürich und St. Gallen.