

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 92 (1974)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Die Standardprojekte für Brücken im Rahmen des Nationalstrassenbaues  
**Autor:** Rey, Edmond  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72333>

### **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:** 06.02.2025

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

das auf diese Weise auf das Turmfundament ausgeübt werden kann, seiner Grösse nach beschränkt und von Fall zu Fall verschieden. In Bild 11 sind die Kantenpressungen  $\sigma_o$  und  $\sigma_u$  dargestellt, die im Falle des Schiefen Turms von St. Moritz in Abhängigkeit vom Gegengewicht  $G_o$  entstehen, wenn  $L = 15$  m und  $l = 5,0$  m gewählt werden. Man beachte, dass schon für  $G_o = 5$  t die bergseitige Kantenpressung ( $\sigma_o$ ) nahezu doppelt so gross wird wie die talseitige. Dank den in ihrer Länge regulierbaren Pendelstützen können die Setzungen der Pfeiler bzw. Pfähle kompensiert und die Methode auch in weichem Boden angewandt werden. Bei sehr labilen Verhältnissen dürfte es zweckmässig sein, die Hebelarme A und B gespreizt anzuordnen, so dass eine stabile Dreipunktlagerung entsteht. Im übrigen kann der skizzierte Mechanismus so gestaltet werden, dass er äusserlich unsichtbar bleibt.

Das gefährdete Gleichgewicht des Turms muss vor und während des Eingriffs durch geeignete Massnahmen gesichert werden. Wie das vorliegende Beispiel zeigt, kann dies z.B. durch Alluvialanker geschehen.

### IX. Neigungsänderungen des schiefen Turms von St. Moritz nach 1964

Die vom Vermessungsamt St. Moritz seit 1964 mit Hilfe eines Theodoliths ermittelten Neigungsänderungen  $\Delta\alpha$  bzw. Lotverschiebungen  $\Delta x$  sind in Bild 9 dargestellt. Deutlich unterscheidet sich die Etappe vor Beginn der neuen Sanierungsmassnahmen von derjenigen nach dem Eingriff. Vom 24. März 1964 bis zum Beginn der ersten Sanierungsetappe (30. Januar 1968) verschob sich die Schalloch- gegenüber der Turmfussmarke um 21,4 mm talwärts, was einer Neigungszunahme von total 1‰ bzw. 0,26‰ pro Jahr entspricht. Auffallend ist der Jahresrhythmus der Neigungsänderungen, der darin besteht, dass die Schiefstellung während der warmen Jahreshälfte (April bis September) jeweils rasch fortschreitet, in der kalten Jahreszeit dagegen abgebremst oder gar rückläufig wird. Diese Erscheinung dürfte vor allem durch die Temperaturunterschiede zwischen Nord- und Südseite des Turms bedingt sein. Letztere erreichen an den im Winter häufigen Strahlungstagen ein Maximum, wobei der Turm eine Krümmung Richtung Bergseite erfährt. Besonders deutlich spiegelt sich diese rhythmische oszillierende Krümmung in den am Fuss des Turmes durchgeführten Klinometermessungen. (gestrichelte Linie). Ähnliche Beobachtungen können auch an Hochhäusern gemacht werden.

Am 30. Juni 1968 wurden die vier Alluvialanker auf 30 t gespannt, was nur eine schwache Reaktion des Turmes zur Folge hatte. Am 25. April 1968 ereignete sich ein leichtes Erdbeben, durch das die Turmlochmarke um rund 1 mm talwärts verschoben wurde (relativ zum Fusspunkt). Auf die Horizontalbrunnen, die Anfang November 1968 in Betrieb

genommen wurden, jedoch nur tropfenweise Wasser lieferten, reagierte der Turm spontan, indem sich die Lotabweichung vom 6. bis 13. November 1968 um 7,8 mm und bis zum 28. Januar 1969 um rund 10 mm verkleinerte. Während der beiden folgenden Jahre (1969 und 1970) blieb die Turmneigung – abgesehen von kleinen Schwankungen – praktisch konstant und erfuhr erst im 3. Jahr nach der Sanierung (1971) wieder eine unbedeutende Zunahme (Bild 9).

### Schlussbemerkung

Für die Sanierung des Turms von Pisa hat die italienische Regierung vorläufig eine Summe von 3,2 Mrd Lire (rund 19 Mio Schweizer Franken) veranschlagt. Die Hauptschwierigkeit der Sanierung besteht vor allem im geringen Sicherheitsgrad des Bauwerks gegen Kippen und in seiner grossen Empfindlichkeit gegen jeden äusseren Eingriff. Es ist deshalb zu verstehen, dass die Behörden entsprechend hohe Forderungen in die Ausschreibungsbedingungen aufgenommen haben, die nur von einer beschränkten Anzahl von Firmen erfüllt werden können.

Abschliessend möchten wir dem Gemeindepräsidenten von St. Moritz für die Erlaubnis, die vorliegenden Daten und Erfahrungen zu veröffentlichen, sowie den Vertretern des Vermessungsamtes von St. Moritz für ihre wertvolle Mitarbeit unseren besten Dank aussprechen.

### Literatur

- [1] R. Maillart und C. Jegher: Die Erhaltung des Schiefen Turms von St. Moritz. «Schweiz. Bauzeitung» 98 (1931), H. 3, S. 29–30.
- [2] E. Schultze: Die Standsicherheit schiefer Türme. «VGB», Heft 47, 1969.
- [3] E. Schultze: Der Schiefe Turm von Pisa. «VGB», Heft 47, 1964, S. 37.
- [4] M. F. Terracina: Diskussionsbeitrag, Proceeding of the 5th International Conference on Soil Mechanics. Vol. III, p. 212–213, 1961.
- [5] Colonnetti: Su la Possibilità di Sottofondazione del Campanile di Pisa. Atti della Accademia delle Scienze di Torino 97 (1963).
- [6] R. Haefeli: Neue Wege zur Behandlung schiefer Türme. «Schweiz. Bauzeitung» 82 (1964), H. 16, S. 279–280.
- [7] R. Haefeli: Ein neues Klinometer zur Erfassung von Bauwerk- und Geländebewegungen. «Strasse und Verkehr», H. 11, 1967.
- [8] E. Schultze: Ist der Turm von Pisa noch zu retten? Mitt. VGB Aachen 1971.
- [9] E. Schultze: Das Problem des Turmes von Pisa. «Welenschappen», Jg. XXXIV, 1972.
- [10] C. Mohr: Umbau der Landquartbrücke der Rhätischen Bahn in Klosters. «Schweizerische Bauzeitung» 65 (1947), H. 1, S. 5–8, H. 2, S. 20–24, H. 3, S. 32–37.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. R. Haefeli, Susenbergstrasse 193, 8044 Zürich.

## Die Standardprojekte für Brücken im Rahmen des Nationalstrassenbaues

Von Ed. Rey, Bremgarten

DK 624.21

Die Standardprojekte für Brücken wurden auf Veranlassung des Eidg. Departements des Innern von einer durch das Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau eingesetzten Expertenkommission ausgearbeitet.

Der Bau von Nationalstrassenbrücken nimmt immer mehr industriellen Charakter an. Es ist daher angezeigt, die Bauausführung durch eine weitgehende Standardisierung rationell und damit wirtschaftlich zu gestalten. Die Projekt-sammlung umfasst je ein Dossier für Überführungen in Ortsbeton, vorgefertigtem Beton und Verbundkonstruktion; Unterführung in Ortsbeton; Brücken in Spannbeton (in Vor-

bereitung) und Verbundkonstruktion. In einem besonderen Dossier sind die konstruktiven Einzelheiten behandelt. Die Standardprojekte für Über- und Unterführungen können auch für schiefe Bauten verwendet werden.

Jedes Dossier enthält einleitende Bemerkungen, Pläne mit schematischen Massangaben, Diagramme für Bemessung und Vorausmasse sowie ein Beispiel eines vollständigen Projektes samt Leistungsverzeichnis.

Die Berechnung der Bauwerke stützt sich auf die Normen SIA Nr. 160 (Belastungsannahmen), Nr. 161 (Berechnung von Stahlbauten) und Nr. 162 (Berechnung von Bau-

werken aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton). Die Standardprojekte sind anwendbar für Bauwerke, deren Abmessungen sich innerhalb folgender Grenzen bewegen:

- *Überführungen:* Spannweite 14,00 bis 40,00 m, Abstand zwischen den Geländern 5,00 bis 18,00 m, minimaler Schnittwinkel 55°.
- *Unterführung:* Spannweite bis 14,00 m, minimaler Schnittwinkel 60°.
- *Brücken:* Spannweite 20,00 bis 60,00 m, Fahrbahnbreite, lange Brücken 10,25 m, Fahrbahnbreite, kurze Brücken 12,00 m.

Die nachstehende Übersicht zeigt die im Zusammenhang mit der Normierung der «Konstruktiven Einzelheiten» behandelten Probleme, nämlich:

#### *Mechanische Einrichtungen*

Die Kapitel, welche die Besonderheiten der verschiedenen Lagertypen und Fugenübergänge behandeln, enthalten mehrere Typenskizzen, die Definition des Anwendungsbereiches, die Lieferungs-, Montage- und Unterhaltsbedingungen.

#### *Übergang Brücke-Strasse*

Die Richtlinien behandeln die zu ergreifenden Vorgehen zur Gewährleistung eines in allen gebräuchlichen Fällen guten Überganges; sie umfassen eine Anzahl Musterblätter, die Definition des Anwendungsgebietes, die Fundations- und Ausführungsbedingungen für die einzelnen Systeme.

#### *Brückenrand und Mittelstreifen*

Dieses Kapitel umfasst die Leitschranken, die Geländer und die Brückenränder; es enthält ebenfalls eine Anzahl Typenskizzen, eine Beschreibung des Anwendungsbereiches sowie der Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme.

#### *Isolation und Belag*

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die gültigen SNV-Normen und präzisiert die bei jeder Belagsart anwendbaren Ausführungsbedingungen.

#### *Brückenentwässerung und Werkleitungen*

Die durch eine Anzahl Abbildungen ergänzten Richtlinien behandeln die Grundlagen, die Entwässerungsanordnung und deren Konstruktionselemente, die hydraulische Berechnung und die Hohlkastenentwässerung. Die zu beachtenden Regeln für die Führung der Werkleitungen bilden Gegenstand eines besonderen Kapitels.

#### *Widerlager*

Dieses Kapitel erläutert die einzelnen, den Widerlagern zugeordneten Funktionen und die konstruktiven Möglichkeiten. Es enthält eine Beschreibung verschiedener Widerlagertypen, nämlich: Widerlager mit Wartungsgang, Widerlager ohne Wartungsgang, Brückende mit Gelenkplatte sowie eine Übersicht über den Anwendungsbereich und die Vor- bzw. Nachteile der verschiedenen Konstruktionen.

Alle diese Richtlinien sollen mithelfen, den Ingenieuren die Ausarbeitung von Projekten zu erleichtern.

Die mit der Ausarbeitung der Standardprojekte für Nationalstrassenbrücken beauftragte Kommission setzte sich zusammen aus Vertretern der interessierten Stellen des Bundes und der Kantone, der Eidg. Technischen Hochschulen, der Unternehmungen sowie spezialisierter Studienbüros. Das erwähnte Gremium versicherte sich zudem der Mitarbeit einer Reihe von Experten für die Lösung technischer Probleme im Zusammenhang mit der mechanischen Ausrüstung und der Brückenentwässerung.

Die einzelnen Dossiers können zum Preise von 25 Fr. bzw. 30 Fr. bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern (Tel. 031 / 61 39 08), bestellt werden.

Adresse des Verfassers: *Edmond Rey*, Adjunkt beim Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau, Monbijoustrasse 40, 3003 Bern.

## Schutzauskleidung eines mehrzügigen Schornsteins

DD 69.027.1:697.8

Am 260 m hohen, mehrzügigen Schornstein des Kraftwerks Drax in Yorkshire, England, der als grösster Schornstein der Welt gilt, ist mit den Auskleidungsarbeiten am Kaminzug Nr. 2 begonnen worden. Die Arbeiten werden von der Londoner Colebrand Organisation ausgeführt, die vor einem Jahr zur Auskleidung der Innenfläche des Kaminzugs Nr. 1 – einer Gesamtfläche von rund 7500 m<sup>2</sup> – die neue *Fluor-Elastomer-Spritzbeschichtung CXL 2000* (Pat. angem.) verwendete.

Der Schornstein hat einen Gesamtdurchmesser von 16 m und umschliesst mit seinem Mantel drei elliptisch ausgebildete Kaminzüge. Jeder Kaminzug misst innen 14 × 9 m, besteht aus 127 mm dickem Stahlbeton mit Kalksteinzuschlägen und ist aussen mit einer 38 mm dicken Glasfaserschicht isoliert.

Jeder dieser Kaminzüge dient zwei kohlebeheizten Boilern und besitzt eine Abgaskapazität von rund 3 · 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/min. Die maximale Abgasgeschwindigkeit beträgt 16,8 m/s. Während die normale Abgastemperatur 110 °C beträgt, liegt die erwartete maximale Abgastemperatur bei 204 °C. Der geschätzte Taupunkt der Gase liegt zwischen 127 und 138 °C.

Um den aus Beton bestehenden Kaminzug gegen den Hitze- und Säureangriff der Abgase zu schützen, wurde bei der Resin Coatings Limited, einer Tochtergesellschaft der

