

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97/98 (1931)
Heft: 3

Artikel: Die Erhaltung des Turmes in St. Moritz
Autor: R.M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44716>

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: 15.03.2025

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

INHALT: Die Erhaltung des schiefen Turmes in St. Moritz. — Der gedrehte Turmhelm der alten Kirche zu St. Johann auf Davos. — Belastungsversuche an der Landquart-Brücke der Rhätischen Bahn in Klosters. — Schweizer Zollhaus auf dem Splügenpass. — Vom Betrieb der Rhätischen Bahn. — Mitteilungen: Schweizerische

Gesellschaft für das Studium der Ersatzbrennstoffe. Aktuelle Fragen der Elektrizitätswirtschaft. Eidgenössische Technische Hochschule. Betriebswissenschaftliches Institut an der E. T. H. 50 Jahre „Stahl und Eisen“. Verdichtung von Beton durch Erschütterung. Segelflug-Ausstellung in Zürich. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 98

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 2

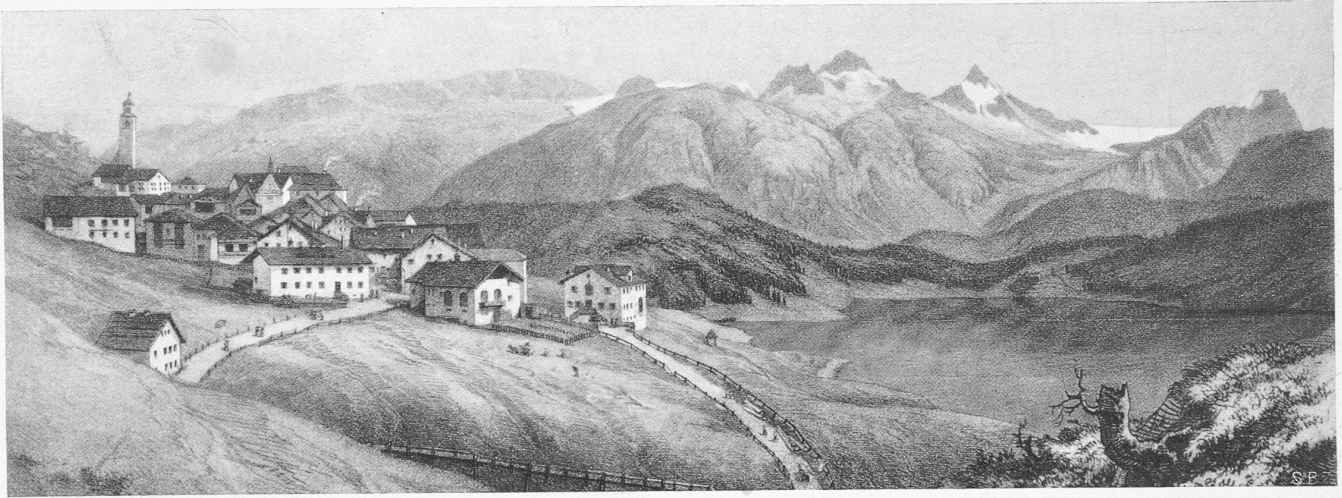


Abb. 1. St. Moritz-Dorf im XVIII. Jahrhundert, nach der Natur gezeichnet und gestochen von C. Huber, Zürich.

Im Verlag von Henri Füssli & Cie. in Zürich.

DER G. E. P. ZUM GRUSS AUF BÜNDNER BODEN!

Die Erhaltung des schiefen Turmes in St. Moritz.

[Der Leserkreis der S. B. Z. wird es dem Herausgeber, dem Enkel eines Bündner Bergpfarrers, zugute halten, wenn er im vorliegenden Heft, zu Ehren der heute in St. Moritz tagenden G. E. P., zwei alte Bündner Kirchtürme vorführt, die zwar gegen die bautechnischen Schulregeln arg verstossen, dessenungeachtet aber ein recht ansehnliches Alter erreicht haben. Zudem können sie, trotz ihrer Krümme, neben manchem kunst- und stilvollen (sogar übervollen, Abb. 2!) neuern Bau noch recht wohl bestehen, weshalb wir finden, es lohne sich, sie, wie in Natura, so hier auch im Bilde festzuhalten. Auch der Vergleich des Dorfbildes von St. Moritz einst und heute mag interessant erscheinen, wobei wir uns aber (schon des Raumes wegen!) auf diesen objektiven Hinweis beschränken wollen. Höchstens die Bemerkung sei noch gestattet, dass in dem heutigen Schlagwort von der „Neuen Sachlichkeit“ die Sachlichkeit an sich — laut obigem Bilde — offenbar keine neue Erfindung ist. C. J.]



Abb. 3. Der alte Turm aus Westen, rechts Hotel Kulm.

Nachdem die Gemeinde St. Moritz beschlossen hatte, das Mögliche zur Erhaltung dieses Baudenkmals zu versuchen, betraute der Gemeindevorstand die Ingenieure Fl. Prader und R. Maillart mit einer Expertise, die über die Möglichkeit einer Sicherung des Turmes Abklärung schaffen sollte.

Es ergibt sich schon aus früheren Beobachtungen, dass der Turm auf unruhigem Grunde steht. Seitherige Messungen von Punkten der Umgebung zeigten auch mehr oder weniger grosse Senkungen sowie Bewegungen talwärts. Der Boden besteht nämlich aus einem alten Berg-rutsch, der sich am Felskamm, auf dem das Hotel Kulm steht, aufgestaut hat. Der Druck in diesem Schuttmaterial ist bedeutend und äussert sich in Wulstbildungen, indem weiches Material von härterem emporgequetscht wird. Durch die auf ein Gutachten von Prof. Alb. Heim hin vorgenommenen Entwässerungen im obern Rutschgebiet ist die Gefahr grösserer Bewegungen nach menschlichem Ermessen behoben worden, und es dürfte auch mit der Zeit eine weitere Beruhigung des Geländes sich einstellen.



Abb. 2. Alter und neuer Turm aus Nordosten.

DIE SICHERUNG DES SCHIEFEN TURMES IN ST. MORITZ.

Entwurf Ing. R. Maillart, Ausführung Prader & Cie., Zürich.

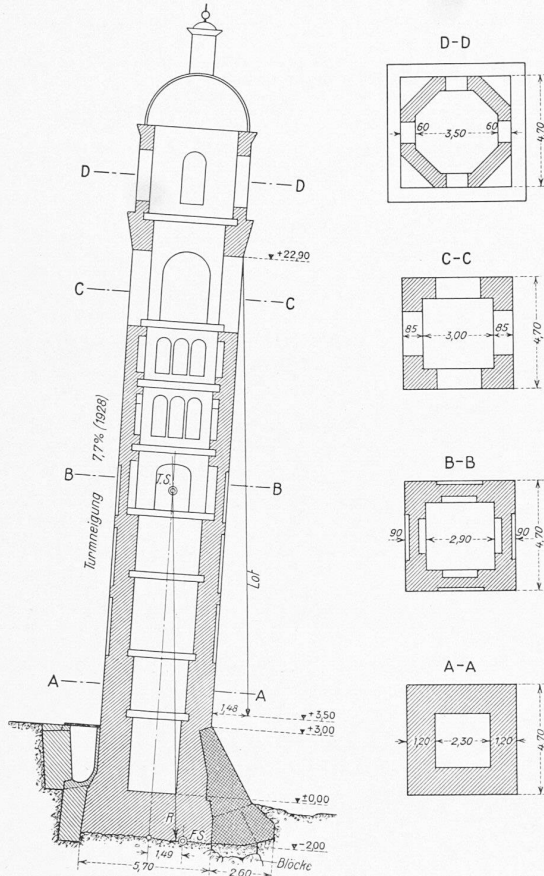


Abb. 4. Vertikalschnitt und Querschnitte des Turmes. — 1 : 300.
T. S. Turm-Schwerpunkt, R Resultierende der Gesamtlast,
F. S. (neuer) Flächen-Schwerpunkt des verbreiterten Fundaments.

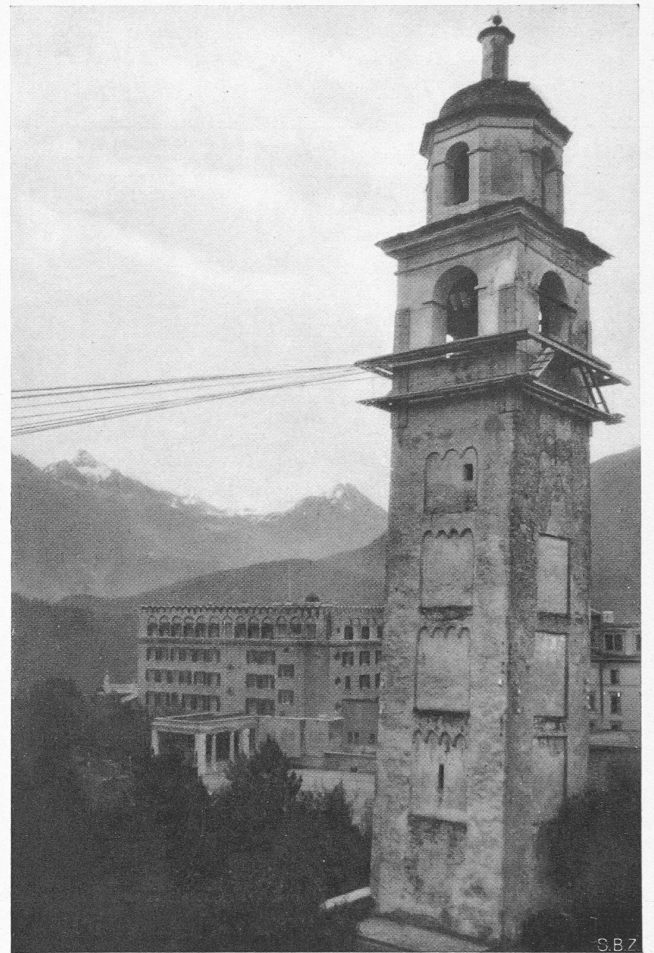


Abb. 6. Verankerung während der Fundament-Unterfangung.

Der bergseitige Rand des Turmes scheint nun auf einer solchen Erdwelle zu liegen, was auch daraus hervorgeht, dass die früher oben anstossende, nun abgebrochene St. Maurizius-Kirche sich bergwärts neigte, während der Turm talwärts überhängt (Abb. 2 bis 4). Nun ist es aber ausgeschlossen, dass die sich hebende Bodenwelle allein den Turm in seine jetzige schiefe Lage hätte bringen können. Es kam erstens noch ein seitlicher Bergdruck hinzu, da die Bodenoberfläche bergwärts des Turmes einige Meter höher liegt als talwärts. Die wichtigste Ursache der gegenwärtigen starken Schiefstellung aber ist im zu grossen Fundamentdruck zu suchen, der am Südrand über 7 kg/cm^2 betrug, was für etwas lehmigen Bergschutt offenbar zu viel ist. Das Fundament war nur wenig breiter als der Turm, sodass nach dem Eintritt einer gewissen Schiefstellung sich ein stark vergrösserter Druck auf die Vorderkante legte und der Turm sich immer mehr neigen musste. Demgemäss ist eine gewisse Beschleunigung in der Schiefstellung eingetreten und der Zustand war schliesslich so, dass ein plötzlicher Einsturz im Bereich der Möglichkeit lag.

Die Experten fanden, durch den sehr guten Zustand des Mauerwerks ermutigt, dass der Turm zwar nicht wohl aufgerichtet, jedoch ohne übermässige Kosten auf absehbare Zeit in seiner jetzigen Lage erhalten werden könne. Hierzu wurde in erster Linie die Entfernung des von oben

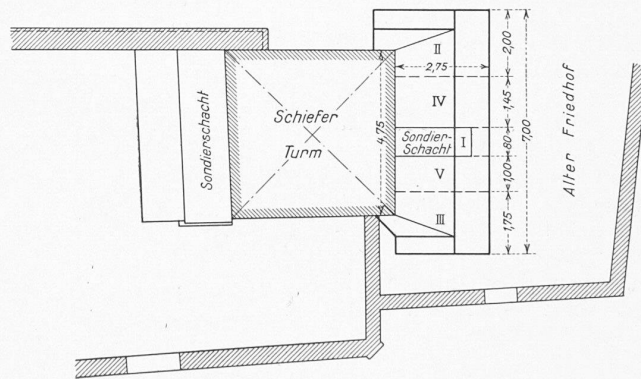


Abb. 5. Grundriss. — Masstab 1 : 200.
I bis V Ausführungsfolge der Unterfangung.

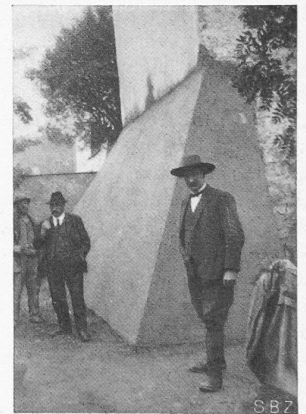


Abb. 7. Neuer Turmfuss (mit R. Coray).

gegen den Turm drückenden Bodens angeordnet durch Aushub eines später mit Betonplatten abzudeckenden Grabens (Abb. 4). Hierzu kam als wichtigste Massnahme der Anbau eines Betonsockels auf der Talseite, der einige Meter über Boden in das Mauerwerk eingreift und die dort wirkende Last auf ein neues, grösseres Fundament überträgt. Der Fundamentdruck wird dadurch so verringert, dass ein Umstürzen des Turmes ausgeschlossen erscheint, auch wenn kleine Bewegungen noch vorkommen können. Um diesen Rechnung zu tragen, wurde die Fundamentfläche dermassen vergrössert, dass die Gesamtlast R statt 1,23 m talwärts nun 0,26 m bergwärts exzentrisch angreift.

Da der Turm im Stadium der Einsturzgefahr stand, war diese Rekonstruktion eine heikle Sache, weil am talseitigen Rande, wo die ganze Last wirkt, Grabarbeiten und Mauerausbrüche vorgenommen werden mussten. Die

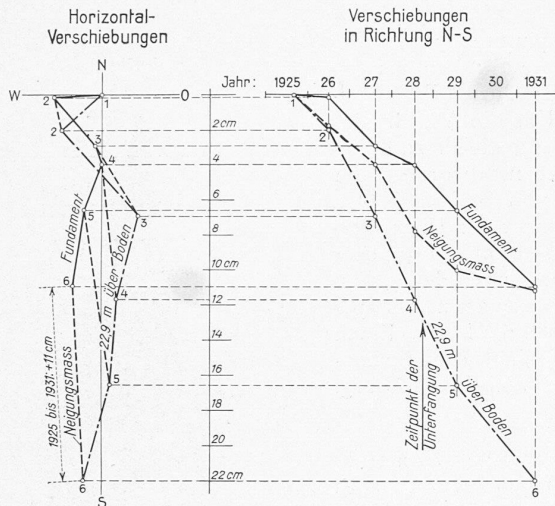


Abb. 8 und 9. Diagramm der trigonometrischen Bewegungs-Beobachtungen.

Arbeiten wurden der Firma Prader & Cie. (Zürich) übertragen und als Beirat Ingenieur R. Maillart bestellt. Zunächst wurde, um die Arbeiten ohne Gefahr ausführen zu können, eine Verankerung des Turmes angeordnet. Sechzehn Drahtseile fassten den Turm bei den obersten Öffnungen und waren bergseitig an starken, in Betonklötzen sitzenden Pfählen angebunden (Abb. 6). Der Turm wurde dadurch gegen die Berglehne gezogen und die Zugkraft war so berechnet und mittels Spannungsmessern eingestellt, dass während des Bauzustandes stets günstigere Verhältnisse bestanden, als ohne Verankerung vor dem Bauen. Diese Verankerungsarbeiten sind im Auftrage von Prader & Cie. durch Zimmermeister R. Coray (Chur) ausgeführt worden. Zur grösseren Vorsicht wurde ferner der genannte Betonsockel nicht auf einmal, sondern in fünf schmalen Abschnitten erstellt (Abb. 5), sodass nie eine Schwächung auf die ganze Turmbreite stattfand. Die Rekonstruktion wurde im Herbst 1928 beendet.

Die Bewegungen des Turmes wurden seit 1925 durch Geometer Troeger im Auftrage der Gemeinde St. Moritz kontrolliert. Zu diesem Zwecke wurde die Lage zweier Turmpunkte der Südseite, wobei der eine 22,9 m, der andere 3,5 m über Boden sich befand, trigonometrisch eingemessen. Aus diesen Bewegungen lassen sich auch die Verschiebungen in Fundamenthöhe leicht bestimmen. In Abb. 8 sind die Bewegungen des oberem Turmpunktes und des Fundamentes dargestellt; die zunehmenden horizontalen Abstände zwischen den zwei je gleichzeitig gemessenen Punkten oben und unten sind auf Rechnung der vergrößerten Neigung zu setzen. Man sieht, dass der Turm ziemlich direkt südwärts, also talwärts wandert und sich auch nach dieser Richtung immer mehr neigt. Abb. 9 zeigt die Bewegungen nach Süd in Funktion der Zeit. Das Wandern vor und nach der Fundamentverstärkung ist fast gleich, die Neigungszunahme dagegen, das heisst die Differenz der Horizontalverschiebungen, die vor der Verstärkung einen leicht progressiven Verlauf zeigte und im Laufe des ersten Jahres nach der Rekonstruktion nur schwach abgebremsst wurde, hat sich im Verlauf von zwei weiteren Jahren so ausgesprochen verlangsamt, dass ein fast völliger Stillstand erhofft werden kann. Ein sofortiges Aufhören der Neigungs-Zunahme war natürlich nicht zu erwarten, denn wenn auch der Fundamentdruck an der Südkante heute nur noch etwa 2 kg/cm^2 beträgt, so war doch das völlige Mitarbeiten des Fundamentvorsprunges ohne eine gewisse Kompression der neugeschaffenen Fundamentfläche durch Setzung, die Erzeugung des passiven Erddrucks, nicht denkbar. Jedenfalls aber ist ein Umkippen des Turmes auf absehbare Zeit verhindert und damit der Zweck der Rekonstruktion erfüllt.

Die Kosten der Verstärkung beliefen sich alles in allem auf rund 20000 Franken. R. M.

Der gedrehte Turmhelm der alten Kirche zu St. Johann auf Davos.

Von G. HÄSLER und E. F. BAUMANN, Arch., Davos.

[Ein Fachmann in Davos kann gelegentlich die Frage hören, ob die gewundene Form des Helms auf dem Kirchturm zu St. Johann (Abb. 1) wohl Absicht oder Zufall sei.¹⁾ Und mancher „Fachmann“ verliert sich in ebenso märchenhafte Behauptungen wie der Laie. Es wurde dann auch von Arch. E. F. Baumann in Davos ziemlich viel Literatur über dieses Thema aus alten Davoser Chroniken und neuern und ältern Vermutungen zusammengetragen, aber nirgends fand sich eine auch nur andeutende Antwort auf diese Frage.

Arch. E. F. Baumann hat es, aus Interesse an dem Problem, unternommen, tatkräftig unterstützt von seinem jüngern Arbeits-Kollegen (im Architekturbureau R. Gaberel) G. Häslar, den Dachstuhl des verdrehten Davoser Turmhelms zu untersuchen und durch massstäbliche und photographische Aufnahmen den Ursachen seiner Verdrehung nachzuforschen. In unermüdlicher Arbeit und unter Ueberwindung erheblicher phototechnischer Schwierigkeiten haben die beiden jungen Baukünstler, während vieler Samstag-Nachmittage und Sonntage in dem 40 m hohen finstern Turmhelm herumkletternd, die selbstgestellte Aufgabe soweit lösen können, wie sie es nachstehend berichten. Red.]

Um eine Helmkonstruktion richtig zu verstehen, muss man sich an verschiedenartigen Beispielen einen Begriff machen von der Entwicklungsgeschichte dieser Bauwerke. Vor Mitte des XII. Jahrhunderts trugen die Türme bloss mehr oder weniger steile *Dächer*, Zelttücher, in Form von vier- oder mehrseitigen Pyramiden oder Kegeln u. dergl. Hohe, eigentliche Helme brachte erst die Gotik. Bei den ins Monumentale wachsenden Abmessungen wurden dabei die üblichen, nur wenig steilen Turmdächer infolge ihrer bedeutenden Schubwirkung unmöglich. Um dieser Schubwirkung zu begegnen, mussten die Dächer erheblich steiler angelegt werden, und es entstand aus dem Turm-Dach der Turm-Helm.

Die Werkmeister standen vor einem neuen Problem. Es mussten Konstruktionen erfunden werden, die einer Verbiegung und einer Verdrehung vorbeugen; infolge des langen Hebelarms wird auch das Kippmoment äusserst kritisch. Möglichkeiten, solche Aufgaben im Voraus zu berechnen und zu bestimmen, kannte aber das Mittelalter noch keine.

Im Laufe der Zeit erweist sich der schlanke, achteckige Helm als die günstigste Form. All die neuerprobten Konstruktionsmethoden schaffen mit der Zeit einen Typus: Alle Helme sind achteckig, und doch gibt es unter diesen vielen Türmen keine zwei, die ein fachkundiges Auge nicht unterscheiden könnte. Dass die technische Lösung der neuen Aufgaben nicht gleich von Anfang an einwandfrei gelang, ist selbstverständlich. Die Erfahrung war eben der einzige Lehrmeister.

Verschiedene Gegenden hatten verschiedene Bräuche, und jede baute ihre alten Ueberlieferungen weiter aus, um die neuen Probleme zu lösen. Ueber die äussere Form ist man sich, wie gesagt, schon sehr früh einig geworden; auch über das Wesentliche der zu berücksichtigenden Einflüsse, dass nämlich die grösste Gefahr für den Helm der Winddruck bildet. Schnee bleibt der Steilheit wegen nicht viel liegen, und die Beanspruchung durch das Eigengewicht ist unbedeutend. Die Konstruktion muss vor allem standfest sein und fähig, auch bei ungünstiger Belastung die auf sie einwirkenden Kräfte sicher, und ohne merkbare Formänderung zu erleiden, in das unterstützende Mauerwerk überzuleiten. Der Streit um die innere Konstruktion aber hat sich bis in die Generation der Architekten hineingezogen, die unmittelbar vor uns tätig war. Diese hat ihn beigelegt.

¹⁾ Vergl. Darstellung der Erweiterung der Kirche durch Schäfer & Risch in „S. B. Z.“ Bd. 60, S. 336* (21. Dez. 1912). Red.