

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	59/60 (1912)
<b>Heft:</b>	15
<b>Artikel:</b>	Kugellagerung der Engelsfigur auf dem Markusturm in Venedig
<b>Autor:</b>	[s.n.]
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-30067">https://doi.org/10.5169/seals-30067</a>

### 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:** 19.02.2026

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

Häuser Nr. 5 in Tafel 52 und Abbildung 7 (auf S. 200 abgebildet ist. Hier ist dem Raum vollständig der Charakter des Eigenheims gegeben, der durch die Treppe nach den Zimmern des Dachstocks noch verstärkt wird.

Bezüglich der Ausstattung sei noch mitgeteilt, dass die vordern Zimmer durchweg Parkett, die Dielen und hintern Zimmer Linoleum auf Bimsestrich erhalten haben; alle Decken sind in Eisenbeton. Die Häuser sind sämtlich ausser mit Zentralheizung mit Warmwasserversorgung und Staubsaugeeinrichtung versehen. Ueberhaupt ist den sanitären Einrichtungen grosse Sorgfalt gewidmet worden; so sind in Küche und Bad überall Feuertongefässer verwendet. In Anbetracht dieser mannigfaltigen Vorzüge und Annehmlichkeiten erscheinen die Mietpreise, die für diese Wohnungen gefordert werden, nämlich 4500 bis 5300 Fr. jährlich, durchaus angemessen. Diese Bauten zeigen wieder, dass sich auch für Erstellung von Miethäusern die Beziehung künstlerisch und technisch gebildeter Architekten im Interesse aller Beteiligten sehr wohl lohnt.

### Kugellagerung der Engelsfigur auf dem Markusturm in Venedig.

Wie wir bereits berichtet haben,<sup>1)</sup> konnte der Schutzenkel, der die Spitze des Markusturmes in Venedig seit 1517 krönte,<sup>2)</sup> nach dem Einsturz des Turmes dem Schutt unversehrt entnommen werden und nimmt nun wieder in alter Gestalt seine frühere Stellung ein. Dass der Engel bei dem Fall keinen Schaden genommen, ist offenbar dem Umstände zu verdanken, dass die Kolossalstatue aus Holz modelliert ist, das mit vergoldeten Kupferplatten belegt wurde, somit im Verhältnis zu der übrigen Masse des Turmes von geringerem spezifischen Gewicht war und infolgedessen nicht unter, sondern auf die Schuttmasse zu liegen kam.

<sup>1)</sup> Band LIX, Seite 273.

<sup>2)</sup> Siehe unsere Mitteilungen über den Bau des Turmes in Band XL, Seite 30 vom 19. Juli 1902.

Der Grundsatz des „Dov' era e com' era“, der bei der Wiederaufrichtung des Campanile wegleitend gewesen ist und nach dem der Turm genau das Aussehen seines Vorgängers erhalten hat, stand selbstverständlich den konstruktiven Verbesserungen hinsichtlich Baumaterial und Ausführung durchaus nicht im Wege; vielmehr ist in dieser Beziehung mit aller Vorsicht und nach genauer Prüfung vorgegangen worden. Namentlich trug man auch den Erfahrungen Rechnung, die beim ersten Aufbau, bei mehrfachen durch Erdbeben verursachten Unfällen in der Baugeschichte verzeichnet waren. Der Turmhelm ist unter ausgiebiger Verwendung von armiertem Beton erstellt; der die Kugellager für die Glocken tragende Glockenstuhl ist derart gebaut, dass die Schwingungen der Glocken so wenig als möglich auf den Turm selbst übertragen werden.

Besonders deutlich tritt die auf den Bau verwendete Sorgfalt auch in der Art und Weise zutage, in der der Engel auf der Spitze des Turmes befestigt worden ist. Dieser war bereits früher derart aufgestellt, dass er heftigen Windstößen und allfälligen Erschütterungen durch Erdbeben, sowohl durch Drehung um seine Achse, wie auch durch leichtes Neigen im vertikalen Sinne elastisch ausweichen konnte; immerhin waren die dafür angeordneten Vorkehrungen verhältnismässig unvollkommen. Die nunmehr erfolgte Befestigung geschah nach einer von dem „Komitee für den Wiederaufbau des Markusturmes“

mit den „Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken“ in Berlin festgestellten, von letzterer Firma durchgeführten Anordnung. Diese ist im Heft 12 der „Werkstatttechnik“ vom 15. Juni 1912 durch Ingenieur Ernst Voegli in Mailand beschrieben, welcher Darstellung folgende Angaben und Abbildungen mit freundlichem Einverständnis von Verlag und Verfasser entnommen sind. Wie aus den Abbildungen 1 bis 4 zu ersehen ist, hängt in der Statue, ungefähr in Brusthöhe, auf einem Kugellager A an einem eisernen Rohr, ein Gegengewicht, das mit 1300 kg unterhalb der Statue angebracht ist. Die Engelsfigur selbst hat ein Gewicht von 1200 kg und diese Gesamtlast von 2500 kg wird von einem Fusslager B (Abbildungen 1 bis 4) aufgenommen, das ebenfalls als Kugellager ausgebildet wurde. Dieses Kugellager hat keine ebenen, sondern sphärisch gewölbte Laufflächen. Die untere, schlüsselartige Fläche ( $\mu$  in Abbildung 3) ist fest auf dem Turm aufgelagert, die obere, konvexe Fläche ( $\sigma$ ) fest mit dem Engel verbunden. Zwischen beiden sind 64 Kugeln eingelegt, die durch einen schlüsselartigen Käfig (Abbildung 4) in vier Reihen geführt werden. Die Kugeln haben  $1\frac{3}{8}$ " Durchmesser. Die

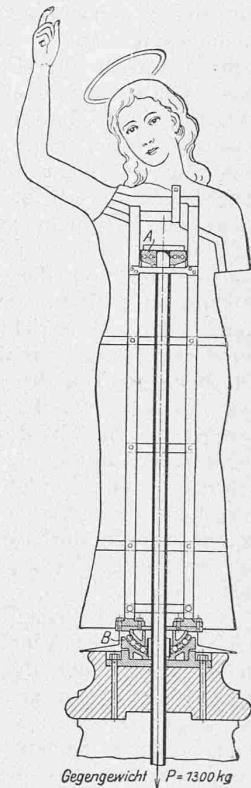


Abb. 1. Schnitt durch die Engelsfigur. 1 : 40.

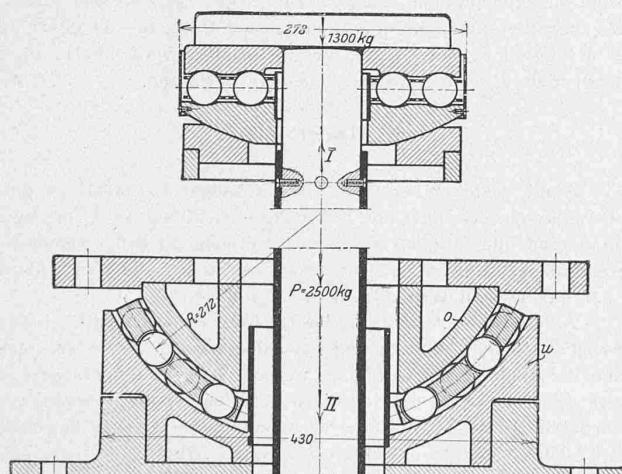


Abb. 2, 3 u. 4.  
Oberes Kugellager  
und Fusslager,  
Schnitte.  
Masstab etwa 1 : 7.

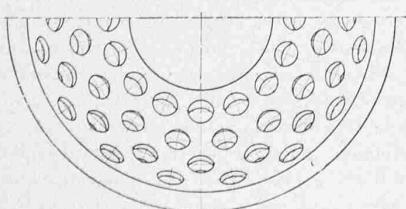
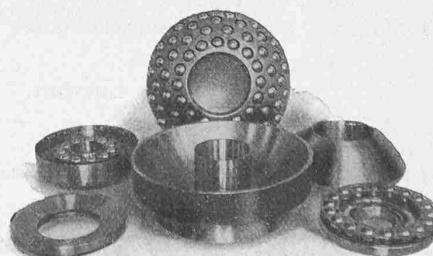


Abb. 5 und 6.  
Ansicht der  
Lagerteile.



Abbildungen 5 und 6 zeigen sowohl das Kopflager *A* wie das Fusslager *B* in geschlossenem und zerlegtem Zustande.

Es ist leicht erkennlich, dass diese Lagerung eine Drehung der Statue um ihre Achse gestattet, und dank der Anwendung der Kugellager sind die Reibungswiderstände so sehr vermindert, dass schon ein leichter Windstoss in die Breitseite der 3,5 m hohen Statue (Abb. 7) genügt, um der Windrichtung die Schmalseite (Abb. 1) zuzukehren und so den Druck des Windes auf das geringst mögliche Mass herabzusetzen. Dank seiner Aufhängung auf dem obern Kugellager in *A* ist das Gegengewicht nicht genötigt, diese Drehung mitzumachen, wodurch die Einstellung der Statue selbst nach der Windrichtung noch weiter erleichtert wird. Die Beweglichkeit des ganzen Systems ist begreiflicherweise durch dessen pendelnde Aufhängung wesentlich erhöht und, was von besonderer Bedeutung ist, es werden durch diese alle harten Stösse vermieden.

In umgekehrtem Sinne wirkt die Lagerung, wenn der Turm selbst durch heftige Windstösse, durch das Läuten der Glocken oder durch Erdbeben in Schwingungen versetzt wird, denen gegenüber die Statue infolge des Beharrungsvermögens der Gesamtlast von 2500 kg ihre vertikale Stellung beibehalten kann. Der Schwingungsmittelpunkt des Systems liegt nahe der Standfläche der Figur.

Vorkommnisse, wie sie sich z. B. bei dem Erdbeben vom 16. November 1911 am Münster zu Konstanz ereignet haben, wo die Kreuzblume von 130 cm  $\phi$ , 320 cm Höhe und rund 140 Zentner Gewicht von der Turmspitze herunter geschüttelt wurde, sind durch die hier getroffenen Anordnungen gänzlich ausgeschlossen.

Da nach fertiger Aufstellung beide Kugellager sozusagen unzugänglich wurden, musste dafür gesorgt werden, dass ein möglichst widerstandsfähiges und gegen die Einflüsse der feuchten, salzigen Atmosphäre unempfindliches Material zur Verwendung gelangte. Man wählte die beste erhältliche Spezialbronze und bearbeitete alle Teile auf das Allersorgfältigste. Ebenso wurden die Lager durch Schutzmassregeln vor dem Eindringen von Staub oder dem Fortblasen der als Schmiermaterial eingebrachten Graphitpasta gesichert, und schliesslich die Abmessungen der einzelnen Teile sehr reichlich gehalten, d. h. deren spezifische Belastung gering berechnet. Während das verwendete Material einen Belastungskoeffizienten von  $K = 0,9$  zulässt, ergibt die Berechnung nach der Stribek'schen Formel:

$$K = \frac{\text{Belastung}}{\text{Kugelzahl}} \times \left( \frac{1/8''}{\text{Kugeldurchmesser}} \right)^2$$

folgende Belastungskoeffizienten:

$$K_{(A)} = \frac{1300}{29} \times \left( \frac{1/8''}{1^{3/8}''} \right)^2 = 0,37 \text{ für das Kopflager } A$$

$$K_{(B)} = \frac{2500}{64} \times \left( \frac{1/8''}{1^{3/8}''} \right)^2 = 0,322 \text{ für das Fusslager } B.$$

Die Reibungskoeffizienten betragen 0,003 bis 0,005.

### † Stephan Luisoni.

Am 1. Oktober d. J. verunglückte anlässlich einer Jagdpartie Ingenieur Stephan Luisoni in Schlieren. Ein junges, arbeitsreiches Leben hat damit ganz unerwartet einen viel zu frühen Abschluss gefunden. Geboren am 28. April 1875 in Stabio im Tessin, besuchte er die Schulen seines Heimat- und Bezirkortes Mendrisio. Nachher durchlief er einen dreisemestrigen Kurs an der technischen Schule

in Verona und vom April 1892 bis Oktober 1894 die Geometer-Abteilung des Technikums in Winterthur. Dann wandte sich Luisoni der Praxis zu. Er arbeitete zuerst beim Stadtbauamt Winterthur, hernach in dem von Oberingenieur Wey geleiteten Rheinbaubureau. Im Jahre 1898 erhielt er eine Anstellung als Adjunkt des Stadt-ingenieurs von Schaffhausen. Zwei Jahre darauf erwarb Luisoni das Patent als Konkordatsgeometer und im Jahre 1901 wurde er von der Gemeinde Altstetten bei Zürich als Leiter des dortigen Gemeinde-ingenieurbureau gewählt, in welcher Stellung er bis Ende Dezember 1907 verblieb. Nach seinem Rücktritt eröffnete er in Altstetten ein technisches Bureau, das alsbald von Behörden wie auch von Privaten stark in Anspruch genommen wurde. Damals wählte ihn der Bundesrat als Ersatzmann der eidgen. Schätzungscommission des IX. Kreises und in der Folge berief ihn auch das Bundesgericht häufig als Experte in den bei ihm anhängigen Expropriationsstreitigkeiten. Im Jahre 1910 gründete Luisoni mit Herrn Fr. Hofmann ein Bureau für städtischen Tiefbau, als dessen Inhaber er in Verbindung mit Zürcher Architekten eine Reihe bemerkenswerter städtebaulicher Arbeiten geliefert hat. Es sei hier nur an seinen nach neuen Grundsätzen trefflich umgearbeiteten Bebauungsplan der Gemeinde Albisrieden erinnert, der s. Z. in der Städtebau-Ausstellung viel Beachtung fand. Daneben war Luisoni ein eifriges Mitglied im kantonalen und eidg. Geometerverein, wo er als erfahrener Praktiker, ohne selbst die Wissenschaft gering zu schätzen, zu denen gehörte, die vor übertriebenen Bildungsanforderungen an die Geometer in Wort und Schrift warnten. Im Schosse des zürcherischen Ingenieur- und Architekten-Vereins beteiligte er sich lebhaft an den Vorarbeiten für ein neues Baugesetz. Bei all dieser Arbeit fand er noch Zeit, sich politisch zu betätigen; das Limmattal entsandte ihn denn auch anlässlich der letzten Erneuerungswahlen in den Kantonsrat.

Luisoni war als tüchtiger Fachmann, insbesondere in Expropriations- und Quartierplanfragen weit herum bekannt. Bereits ein vielbeschäftiger und erfahrener Mann der Praxis ergänzte er mit Eifer und Erfolg seine theoretischen Kenntnisse speziell auf städtebaulichem Gebiet durch Besuch von Vorlesungen an der Technischen Hochschule und umfangreiches Literaturstudium. Er verband auch mit bedeutendem technischem Können eine ganz hervorragende Rechtskenntnis, die namentlich den von ihm beratenen Gemeindebehörden in manchen Fällen, die nicht einmal unmittelbar mit seinem Berufe zusammenhingen, zu gute kam. Als bescheidener Mensch, stets dienstbereiter, gefälliger Kollege und fröhlicher Gesellschafter war er überall beliebt. Jeder, der ihn kannte, wird diesem eigenartigen Manne ein liebevolles Andenken bewahren. W.

### † Albert Buss.

Am 1. Oktober verschied nach schwerer Krankheit zu Basel A. Buss-Wenger, Gründer und Leiter der A.-G. Alb. Buss & Cie., deren weitausgreifende Tätigkeit auf dem Gebiet eiserner Brückenkonstruktionen, als Unternehmerin von Eisenbahnbauten und Wasserbauten in der technischen Welt allgemein bekannt ist.

Albert Buss ist am 17. Januar 1862 in Badenweiler (Grossherzogtum Baden) geboren und hat seine Jugend im Flecken Oberweiler bei Badenweiler verbracht, wo sein Vater eine Schlosserwerkstatt betrieb. Unter dem strengen Regiment seines Vaters musste sich der junge Buss von frühesten Jugend an harte Arbeit gewöhnen. Mit 14 Jahren lieferte er seine erste eigene Arbeit ab in Form eines Schlosses; die Anerkennung des Vaters wurde ihm ein Ansporn, sich weiter in seinem Fache zu vervollkommen. 1875 kam sein Vater anlässlich des Baues der Gotthardbahn nach Luzern, um sich dort an Eisenlieferungen für den Bahnbau zu beteiligen; dort besuchte der junge Buss die Sekundarschule im Untergrund. Nach Oberweiler zurückgekehrt, vollendete er dort seine Lehrzeit als Schlosser. In den Jahren 1881 bis 1883 sehen wir ihn auf der Wanderschaft als Schlosser nach Karlsruhe und Pforzheim ziehen, an welch' letzterem Orte er auch die Kunstmuseum beschreite. Die Erinnerungen an die Schweiz, die er in Luzern liebgewonnen hatte, zogen ihn aber nach der Schweiz zurück und er trat 1883 in Basel als Schlosser in Arbeit. Im Jahre 1884 machte er sich selbstständig und eröffnete eine kleine Schlosserei an der Klarastrasse. In der Folge bezog er mit seinem Geschäft verschiedene andere, entsprechend dem guten Gedeihen immer grössere Werkstatträumlichkeiten, bis er 1891 das Etablissement der Burckhardt'schen Maschinenfabrik am Rümelinbach kaufte. Im Jahre 1892 verband er sich mit



Abb. 7. Seitenansicht der Engelsfigur auf dem Markusturm.