

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	37/38 (1901)
<b>Heft:</b>	26
<b>Artikel:</b>	Die innere Ausstattung der abgebrochenen Pfarrkirche St.Michael in Zug
<b>Autor:</b>	W.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-22824">https://doi.org/10.5169/seals-22824</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:** 15.01.2026

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

Klasse weit davon entfernt sind, für sich verständlich zu sein, sie werden es erst durch den Gegensatz zu der entsprechenden Bezeichnung der Turbinen der ersten Klasse. So ist für die Turbinen erster Art wohl das Vorhandensein der Reaktion charakteristisch, nicht aber die Aktion für diejenigen der zweiten Art, weil ja auch neben der Reaktion die Aktion zur Wirkung kommt; das Wesentliche liegt in der Abwesenheit der Reaktion bei den Turbinen zweiter Art. Die Bezeichnungen „Voll-“ und „Partial-“, die sich auf den Füllungszustand der Laufradkanäle beziehen, sind ja wohl logisch unanfechtbar, würden aber unserer Ansicht nach besser verwendet, um anzugeben, ob das Wasser auf dem ganzen Umfang oder nur auf einem Teil desselben zugeführt wird. Ganz verfehlt ist aber die Bezeichnung Druckturbine, weil ja gerade das der Unterschied ist, dass das Wasser nicht durch Druck, sondern nur durch seine Masse wirkt. Auch für den Namen Freistrahlerturbine können wir uns nicht erwärmen; denn der Wasserstrahl bewegt sich ja nichts weniger als frei durch das Laufrad.

Zur Zeit haben wir als Vertreter der zweiten Art nur die Girardturbine mit ihrer charakteristischen, starken Verbreitung des Laufrades an der Ausstossseite und die Löferturbine in Gebrauch.

Unter Verwendung dieser beiden Namen könnte man jene unpassenden Bezeichnungen fallen lassen. Will man sie aber unter einem Namen zusammenfassen, so könnte ein solcher aus dem Umstande abgeleitet werden, dass der Ueberdruck am Spalt der Turbinen erster Art eine Folge der Stauung ist, die das Wasser beim Durchfluss durch die Laufradkanäle erfährt, während bei der zweiten Art die Stauung entfällt. Man könnte darum die einen als Stauturbinen und die andern als staufreie Turbinen von einander unterscheiden.

Zur Bezeichnung der Eintrittsstelle des Wassers werden seit einiger Zeit vielfach Ausdrücke gebraucht, die denjenigen entsprechen, die von Alters her bei den Wasserrädern üblich sind. Man sollte sie aber auch richtig bilden. Wie es „ober-“ und „underschlächtig“ heisst, sollte man „inner-“ und „ausserschlächtig“ sagen anstatt „innen-“ und „aussenschlächtig“. Heisst es „oberwärts“ und „seitwärts“, so muss in Analogie mit „oberschlächtig“ gebildet werden „seitschlächtig“ und nicht „seitenschlächtig“.

Sollte es endlich möglich sein, das kleine Wortungeheuer „Beaufschlagung“ durch einen besser klingenden Ausdruck zu ersetzen, so wäre das kein Schade. „Wasserein-

tritt“ oder „Zuführung“ könnte den Dienst ganz gut versehen. Also z. B. staufreie, innerschlächtige Turbine mit partiell Eintritt und wagrechter Welle oder seitschlächtige Stauturbine mit vollem Eintritt und senkrechter Welle.

### Die innere Ausstattung der abgebrochenen Pfarrkirche St. Michael in Zug.

(Mit einer Tafel.)

Seit mehr als zwei Jahren ist die Pfarrkirche St. Michael in Zug vom Erdboden verschwunden; doch dauerte es nur kurze Zeit bis aus den Ruinen neues Leben zu blühen begann, indem unmittelbar nach der Nieder-

legung der alten Mauern Herr Architekt Karl Moser mit der Ausführung seines preisgekrönten Entwurfes für eine neue Kirche begann, die etwa 100 m von der alten entfernt ist. Der Bau wurde derart gefördert, dass dessen Einweihung wohl schon im kommenden Jahre erfolgen wird.

Für den Freund des reizend gelegenen, an charakteristischen alten Bauwerken so reichen Städtchens Zug mischt sich mit der Freude an der neuen Schöpfung Mosers der wehmütige Gedanke, dass die alte St. Michaels-Kirche verschwunden ist, die dem Landschaftsbilde so gut entsprach, ja eigentlich dazu gehörte, indem sie sich als Beschützerin des daneben gelegenen Frauenklosters ganz naturgemäß und passend ausnahm (siehe Abb. 1 S. 279). Unwillkürlich drängt sich dann die Frage auf: War denn in Zug und dessen Umgebung kein Bauplatz mehr aufzutreiben als der, dem die alte Kirche zum Opfer fallen musste? Die Antwort hierauf findet sich in nachfolgender gedrängter

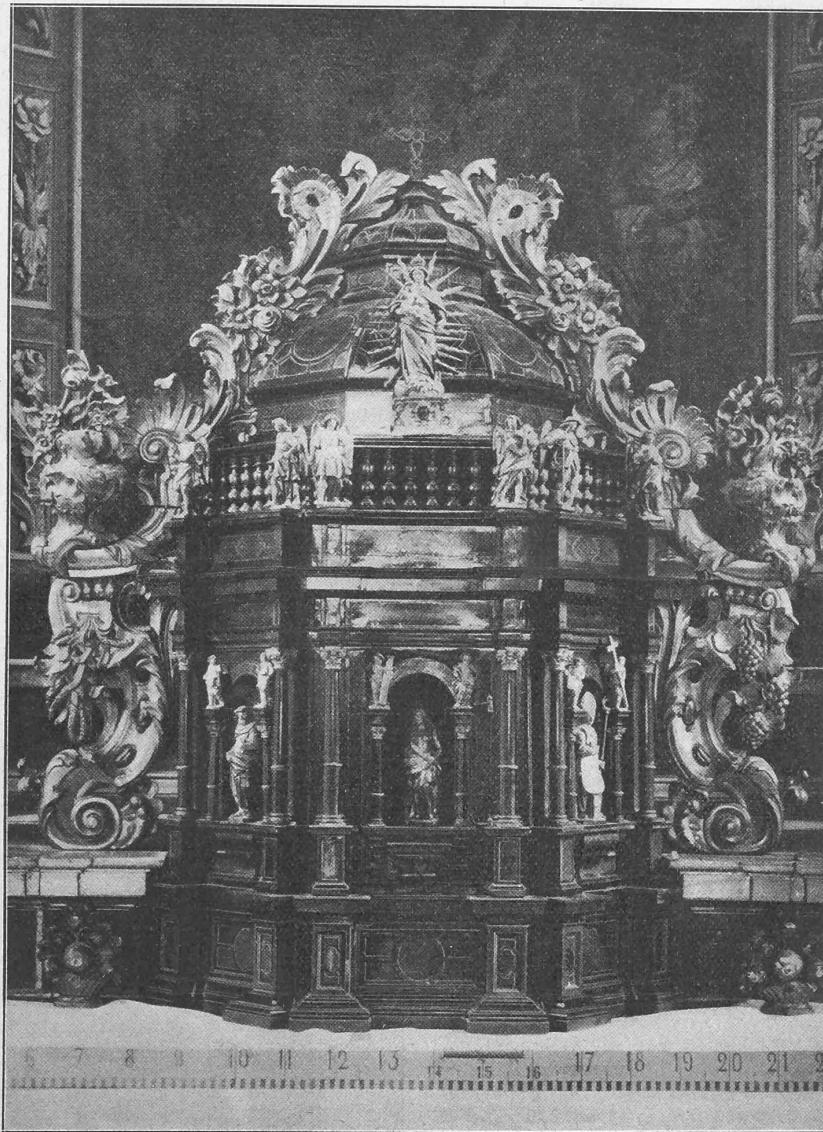


Abb. 5. St. Michaels-Kirche in Zug. — Tabernakel des Hochaltares.

Uebersicht der Baugeschichte der neuen Kirche, deren hauptsächlichste Daten wir der Gefälligkeit unseres Kollegen, Herrn Architekt Dagobert Keiser in Zug, verdanken.

Die Anregung zum Bau einer neuen Pfarrkirche in Zug war schon seit Jahrzehnten vorhanden und sie fand ihren ersten Ausdruck in der Ausschreibung eines Wettbewerbes, dessen Verlauf in den Jahrgängen 1892 und 1893 unserer Zeitschrift nachgelesen werden kann. Schon die Ausschreibung des Wettbewerbes konnte nicht als eine glückliche bezeichnet werden. Die Einlieferungsfrist vom August bis Ende Oktober war zu kurz, die Maßstäbe (1:100) zu gross bemessen, ein Preisgericht war nicht genannt, ausserdem fand sich im Programm der bemerkenswerte Passus, dass zwar die Wahl des Baustiles den Bewerbern

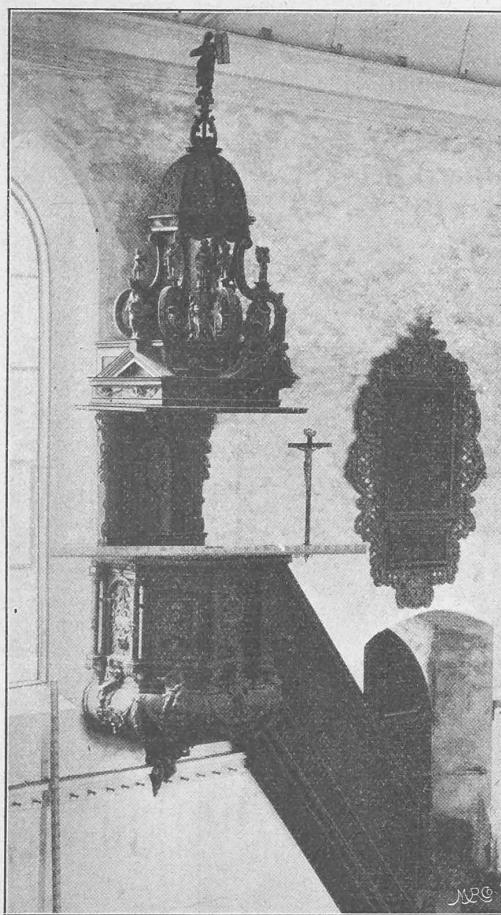


Abb. 6. St. Michaels-Kirche in Zug. — Kanzel.

freigegeben, aber auf den altchristlichen Basiliken-Stil, den „eigentlichen“ Zopfstil und den luxuriösen spätgotischen Stil verzichtet werde. Wir gaben damals in unserer Nummer vom 20. Aug. 1892 der ausschreibenden Behörde den Rat, sie möchte sich mit einigen Fachmännern in Beziehung setzen und diesen das Programm zur Begutachtung und Abänderung vorlegen. In anerkennenswerter Weise wurde dieser Rat befolgt, ein neues Programm wurde ausgearbeitet, der Einlieferungs-Termin bis zum 31. Januar 1893 erstreckt, die Maßstäbe auf 1 : 200 reduziert; als Preisrichter wurden die HH. Prof. Auer, Prof. Dr. Effmann in Freiburg, Arch. Gull, Arch. Hardegger und der kunstverständige Pater Albert Kuhn in Einsiedeln gewonnen. Obschon den Bewerbern ein Lageplan zur Verfügung stand, war — wie wir später sehen werden — die Bauplatzfrage noch keineswegs abgeschlossen. Das Projekt hieng in der Luft und dieser Fehler hat sich nachträglich in sehr unangenehmer Weise geltend gemacht. Der Wettbewerb wurde nur spärlich beschickt, indem bloss zwölf Entwürfe einliefen. Die drei preisgekrönten Entwürfe (I. Preis: Arch. K. Moser, II. Preis: Arch. G. Clerc in La Chaux-de-Fonds und III. Preis: Arch. P. Reber in Basel) sind in unserer Nummer vom 29. April 1893 dargestellt. Mit dem Verfasser des erstmärrierten Entwurfs fanden Unterhandlungen statt, die sich jedoch in die Länge zogen.

Die nachfolgenden Ereignisse sind zwar von specifisch zugerischem Interesse, aber geeignet die Thatsache zu beleuchten, wie unrichtig es im allgemeinen ist einen Wettbewerb auszuschreiben, wenn die Bauplatzfrage noch offen steht. Wir haben ja ähnliches auch schon in unserer Nähe erlebt.

Bald nach dem Abschluss des Wettbewerbes tauchte die Idee eines Erweiterungs- und Umbaues der St. Oswalds-Kirche auf und Herr Architekt von Segesser in Luzern wurde eingeladen ein bezügliches Projekt hiefür auszuarbeiten. Obschon das Kunstverständnis des seither ver-

storbenen Kollegen alle Gewähr dafür bot, dass der Umbau in pietätvollster Weise erfolgen würde, so darf man es doch als ein wahres Glück betrachten, dass die Pläne, die er vorlegte, keinen Beifall fanden und dass in Folge dessen St. Oswald, dieses schöne Denkmal gotischer Baukunst, unangetastet blieb. Nun trat — wahrscheinlich um die schöne Innen-Ausstattung von St. Michael zu verwenden — der Gedanke einer Barockkirche in den Vordergrund und Herr v. Segesser erhielt den Auftrag einen Entwurf in diesem Stil auszuarbeiten. Sein Entwurf, dessen Hauptfassade gewisse Anklänge an die Kirche von Einsiedeln bot, wurde in Zug günstig beurteilt. Als dessen Ausführung dem Architekten beinahe zugesagt war, trat die leidige Bauplatzfrage wieder auf und warf die ganze Angelegenheit über den Haufen. Ein Bauplatz war der Kirchgemeinde kostenfrei angeboten worden, diese nahm jedoch die grossmütige Schenkung nicht an, indem sie einen solchen, etwa 100 m unterhalb der St. Michaels-Kirche wählte und ankaufte. Für jene Stelle passte jedoch der Segesser'sche Barock-Entwurf nicht und endlich, nach einem langjährigen Circulus vitiosus, kam man wieder auf Mosers preisgekrönten Entwurf zurück, Arch. Moser wurde nun eingeladen sein Projekt so umzuarbeiten, dass die Barock-Altäre und die sonstige im gleichen Stil ausgeführte Innendekoration der alten St. Michaels-Kirche im Innern seines romanisch-gotischen Baues untergebracht werden konnten. Er unterzog sich der Aufgabe und arbeitete seinen Entwurf im Innern derart um, dass die Altäre und die übrige Innen-Austattung gut und gefällig Platz fanden. Nachdem die Kirchgemeinde diesem Entwurf ihre Genehmigung erteilt hatte, gieng man mit einer fast fieberhaften Hast an die Niederlegung der alten Kirche, wohl um zu verhüten, dass die wankelmütige und unzuverlässige Kirch-Gemeinde neuerdings zu einem anderen Entschluss gedrängt werde. Dieses Gefühl der Unsicherheit war nur zu berechtigt, denn man musste erleben, dass die Kirchgemeinde hinsichtlich der Verwendung der Innendekoration den früheren Beschluss neuerdings aufhob und

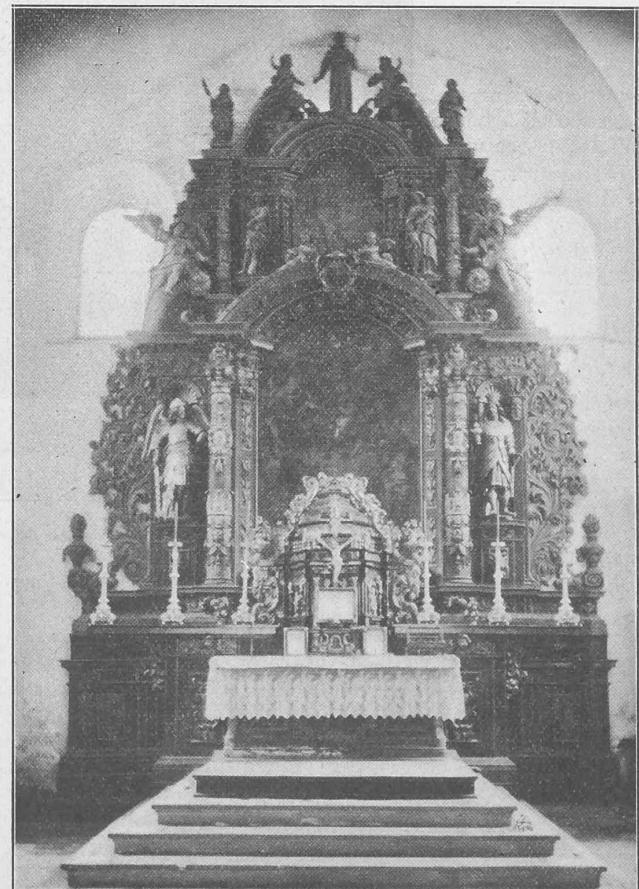


Abb. 8. St. Michaels-Kirche in Zug. — Hochaltar, Gesamt-Ansicht.



Fig. 9 und 10. Seiten-Altäre der abgebrochenen Pfarrkirche St. Michael in Zug.

Seite / page

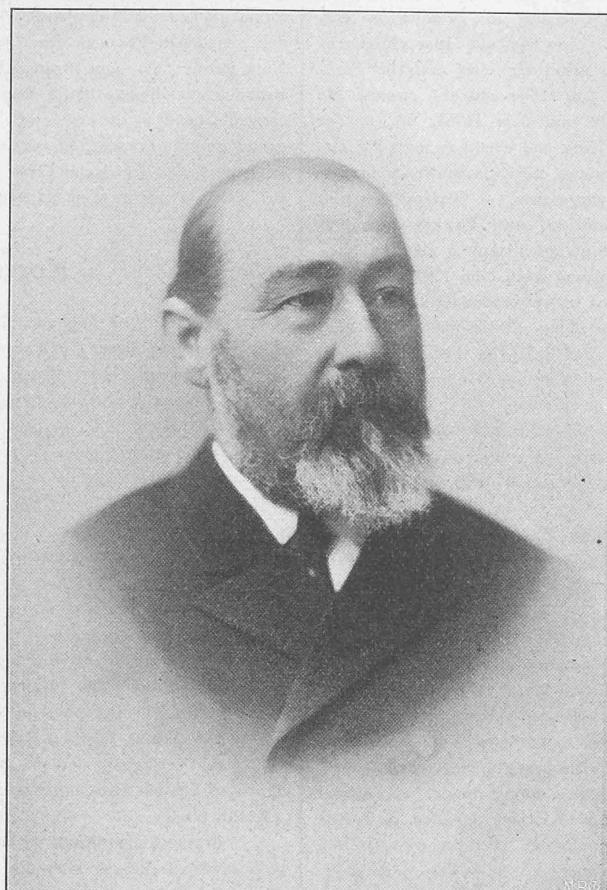
282(3)

leer / vide /  
blank

beschloss einen Wettbewerb zur Gewinnung von Entwürfen für neue Altäre zu erlassen, an dem sich auch der bauende Architekt beteiligen durfte. So war das Schicksal der alten Innen-Ausstattung besiegt und diese charakteristischen Schöpfungen früherer Zeiten sind dem Untergang geweiht, vorausgesetzt, dass sie nicht anderwärts mehr Verständnis und bessere Würdigung finden, was wir hoffen wollen. Um sie wenigstens im Bilde zu erhalten, legen wir den Lesern unserer heutigen Nummer Darstellungen des Innern der alten St. Michaels-Kirche nach photographischen Aufnahmen vor, die wir allerdings etwas besser gewünscht hätten.

Ueber die Anlage der einschiffigen Kirche geben die Abbildungen 2 und 3 (S. 279) Aufschluss, die Lage der beiden Seitenaltäre (Abb. 9 und 10 auf beifolgender Tafel), des Hochaltars im Chor (Abb. 4 und 8), der Kanzel (Abb. 6) und des Taufsteins (Abb. 7) ist aus dem Grundriss ersichtlich. Der Hochaltar war in buntem Stuckmarmor sehr reich ornamentiert und vergoldet. Die beiden Stadtpatrone St. Michael und St. Oswald links und rechts vom grossen Altargemälde sind trefflich ausgeführte Statuen. Besondere Erwähnung verdient das originelle ganz in Schildpatt ausgeführte, mit vergoldeten Verzierungen und Statuetten versehene Tabernakel, von dem Abb. 5 eine Detail-Ansicht im ungefährlichen Maßstab von 1:15 giebt. Die vier Seiten-

die gewundenen Säulen mit vergoldeten Weinranken. — Die Kanzel war ohne jegliche Vergoldung sehr sauber in Nussbaumholz ausgeführt. Eine beachtenswerte Arbeit ist auch der auf runder Fussplatte stehende, achteckige Taufstein aus buntem Marmor, dessen Becken auf gut gegliedertem Schaft ruht und von hübschen Schmiedeisen-Verzierungen gehalten wird. Der Taufsteindeckel ist von schwarzgebeiztem Holz mit vergoldeten Voluten und Stäben; er dient zugleich als Postament für das Standbild des den Luzifer beseigrenden Erzengels Michael mit dem Flammenschwert. Auch Chorgestühl und Orgelkasten waren entsprechend architektonisch und dekorativ ausgeführt. Wie bei vielen schweizerischen Kunstwerken aus früherer Zeit ist auch hier der Name des ausführenden Künstlers nicht bekannt. Die Mittel zur Ausschmückung der Kirche lieferten die zugerischen Zünfte, Bruderschaften und wohlhabenden Bürger. W.



Robert Moser, Architekt, 1833—1901.

seinen vielen Freunden ein willkommenes Andenken an den verstorbenen Kollegen zu bieten. Das Bild Mosers aus der Vollkraft seiner Jahre entspricht dem, das in der Erinnerung der meisten unter uns fortlebt.

### Nekrologie.

† Robert Moser, Architekt. Es ist uns in verdankenswerter Weise ein aus dem Atelier der Photographen Zipser & Schmidt in Baden, stammendes, wohl gelungenes Porträt Mosers aus der zweiten Hälfte der 80er Jahre zugesandt worden. Wir sind überzeugt durch dessen Wiedergabe

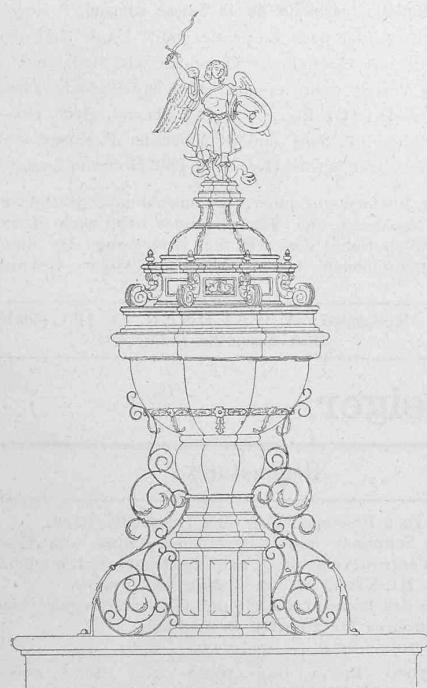


Abb. 7. St. Michaels-Kirche in Zug. — Taufstein.

altäre, je zwei und zwei gepaart, sind in ähnlicher Weise ausgestattet, wie der Hochaltar; charakteristisch sind hier

### Konkurrenzen.

**Schulhaus mit Turnhalle in Sursee.** Die Stadtgemeinde in Sursee (Kt. Luzern) eröffnet einen auf schweizerische und in der Schweiz niedergelassene Architekten beschränkten Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein neues Schulhaus mit separater Turnhalle, das mit geringer Abweichung an die Stelle des alten niederzulegenden Schulhauses zu stehen kommen soll. Eingabefrist: 1. März 1902. Dem aus den HH. Stadtbaumeister Geiser in Zürich, Baudirektor O. Schnyder in Luzern und Prof. Dr. Alb. Burckhardt in Basel bestehenden Preisgericht sind 2000 Fr. zur Prämierung der drei besten Arbeiten zugewiesen. Eine öffentliche acht-tägige Ausstellung sämtlicher Entwürfe nach der preisgerichtlichen Beurteilung ist vorgesehen. Die preisgekrönten Entwürfe werden Eigentum der Gemeinde, die sich hinsichtlich der Ausführung freie Hand vorbehalten will, wobei sie immerhin die Aussicht eröffnet, dass preisgekrönte Bewerber vorab in Frage kommen sollen. Laut dem von den Preisrichtern gut geheissen Programm soll das aus Untergeschoss, Erdgeschoss und zwei Stockwerken bestehende Gebäude würdig und solid, aber möglichst einfach, ohne Luxus in den Fassaden ausgeführt werden. Die Stilwahl bleibt den Bewerbern freigestellt. Das Schulhaus soll vertikal für die Primar- und die höhere Schule abgeteilt sein, wobei sowohl der Musik- als der Zeichen-Saal beiden Abteilungen zugänglich zu machen ist. Die Baukosten für das Schulhaus und die Turnhalle, ausschliesslich Landerwerb, Zugangsstrassen und Parkanlagen dürfen 230000 Fr. nicht überschreiten. In allen Schulräumen soll die Fensterlichtfläche  $0,28 \text{ m}^2$  auf den Schüler betragen. (Die Schülerzahl für die einzelnen Zimmer ist im Programm angegeben.) Bei den Primarklassen sind  $1,15 \text{ m}^2$  Bodenfläche und  $4,5 \text{ m}^3$  Luftraum, bei den höheren Klassen  $1,40 \text{ m}^2$  und  $5,00 \text{ m}^3$  auf den Schüler zu rechnen.

Kräften, die durch diese Centralen den Gewässern entzogen werden sollen, ist selbst bei sehr beträchtlicher Anzahl der Maschineneinheiten der auf eine derselben entfallende Bruchteil sehr bedeutend, und so übertreffen diese Turbinen an Grösse der Leistung alles, was bis vor kurzem gebaut wurde, um ein ganz bedeutendes.

Die Elektrotechnik verlangt ein sehr genaues Einhalten der Geschwindigkeit; sie hat daher die Aufgabe der Geschwindigkeitsregulierung wieder stark in den Vordergrund gerückt. Bis auf den heutigen Tag laufen noch viele Turbinen, die keinen Regulator besitzen. Das kann man riskieren, weil die Turbine die grosse Annehmlichkeit hat, nicht durchbrennen zu können. Die Baumwollspinnerei war es, die früher die höchsten Anforderungen an die Gleichmässigkeit der Bewegung stellte. Waren ihre Forderungen an und für sich schon weniger streng, so konnten sie noch dazu unter leichteren Bedingungen erfüllt werden. Die Schwankungen, die während des Betriebes durch den intermittierenden Gang der Selfaktoren oder durch das Aus- und Einrücken eines Batterus u. s. w. entstanden, be-

trugen doch nur einen verhältnismässig kleinen Bruchteil der ganzen Betriebskraft; man konnte darum noch recht gut mit einem langsam wirkenden Regulator zurecht kommen. Bei den Turbinen ist eine direkte Einwirkung des Tachometers auf die Abschützung ausgeschlossen, weil die Widerstände der letztern viel zu gross sind. Es ist vielmehr eine besondere Hülfskraft erforderlich. Diese Hülfstriebvorrichtung — wir nennen sie nach Farcots Vorgang den Servomotor — bestand aus einem Riemenwechseltrieb, dessen Riemengabel vom Tachometer beherrscht

haben wollen, stellte in einem Glasschrank einen Regulator von Kaufmann in Bludenz auf. Das war ein kleiner Ungeheuer von Komplikation, aber ganz schlau ersonnen. Das Tachometer steuerte, wie bei allen andern Regulatoren, die Gabel eines Riemenwechseltriebes. Wich die Geschwindigkeit nur wenig von der normalen ab, so wurde die Gabel zwar in dem entsprechenden Sinne bewegt, aber alsbald wieder in die Mittelstellung zurückgeführt u. s. w. Erst wenn die Geschwindigkeitsabweichung einen gewissen höhern Grad erreichte, blieb die Riemengabel dauernd im Ausschlag; näherte sich die Geschwindigkeit wieder dem Normalwerte, so kam die Gabel wieder in den Zustand des Tastens. Es ist klar, dass durch dieses Tasten die Gefahr des Ueberregulierens erfolgreich vermieden wurde; freilich litt die Schnelligkeit der Regulierung dabei starken Abbruch.

Bei den Turbinen, die im Dienste der Elektrotechnik stehen, liegt die Sache wesentlich schwieriger. Hier kann sich die Belastung in ganz kurzer Zeit um einen sehr grossen Teil der Gesamtlast ändern und dennoch darf die Geschwindigkeit nur um ganz

wenig schwanken. Das verlangt nicht nur eine sehr genaue, sondern namentlich auch eine sehr schnell wirkende Regulierung. Unter den zahlreichen vorhandenen Abschüttungen sind nur diejenigen brauchbar, bei denen schon durch eine verhältnismässig kleine Bewegung die Leistung zwischen Null und dem Höchstwert geändert wird. Es eignen sich dazu vorzüglich jene Vorrichtungen, durch die alle Leitkanäle gleichzeitig beeinflusst werden. Diese Art der Regulierung lässt sich am besten bei den Radialturbinen anbringen, und das ist der Grund, warum die so lange vernachlässigte Francis-turbine mit den Regulierungen nach Fourneyron, Fink, Zodel, Schaad u. a. auf einmal zu so hohen Ehren gezogen wird, nachdem sie durch die Firmen Voith in Heidenheim, Monneret & Riva in Mailand und Sinngrün in Epinal mit der nach amerikanischen Vorbildern modifizierten Schaufel-

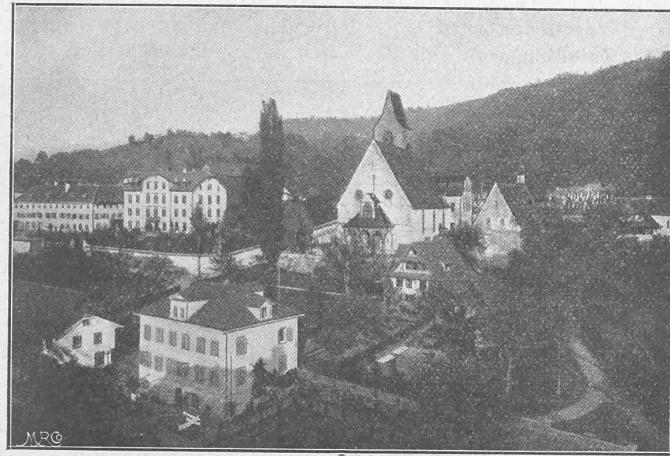


Abb. 1. St. Michaels-Kirche mit dem Frauenkloster in Zug.

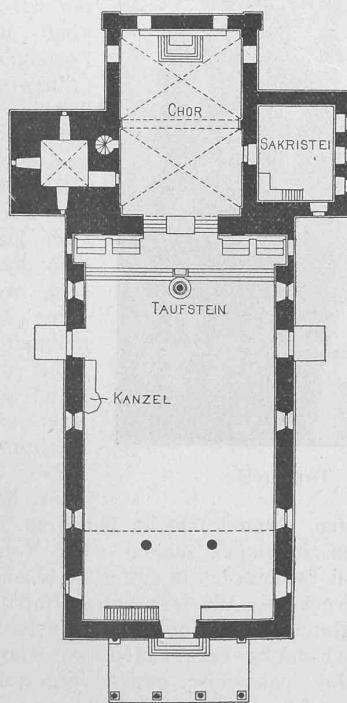


Abb. 2. Grundriss 1:500.

wird. Zwischen der Stellung des Tachometers und derjenigen der Abschützung bestand kein eindeutiger Zusammenhang; es lag daher die Gefahr des Ueberregulierens sehr nahe. Wer in den sechziger Jahren etwas ganz Gutes



Abb. 3. St. Michaels-Kirche in Zug. — Innere Ansicht.

lung in Aufnahme gebracht worden ist. Die Fourneyron-turbine ist weniger geeignet; hier stört der Umstand, dass sich das Leitrad zwischen Laufrad und Welle einschiebt, ferner die Schwierigkeit, ein Saugrohr anzubringen u. a.

Für den Betrieb der Abschützung eignet sich der hydraulische Servomotor, der leicht beliebig grosse Kräfte liefert, ganz besonders. Wo das Triebwasser unter hohem Druck steht, ist diese Lösung etwas gegebenes. Aber auch bei Anlagen mit kleinem Gefälle findet er vielfach Anwendung,

wobei der zu seinem Betrieb erforderliche Flüssigkeitsdruck erst durch ein besonderes Pumpwerk erzeugt werden muss.

Das Steuerventil des hydraulischen Servomotors, wie er von Bosshard zuerst in Anwendung gebracht wurde, war ursprünglich nur dem Tachometer unterstellt. Piccard in Genf hat als der erste auf die vorliegende Aufgabe die von Farcot für seinen Dampfservomotor ersonnene Rückführung angewandt, mittels deren der in Gang gesetzte Kolben das vom Tachometer verschobene Steuerventil wieder in die Mittelstellung zurückbringt, sodass ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Tachometer und Servomotorkolben hergestellt und das Ueberregulieren vermieden wird.

Hat bei Hochdruckturbinen das Zuleitungsrohr eine beträchtliche Länge im Verhältnis zum Gefälle, so können bei schneller Einwirkung des Regulators ganz gewaltige Druckschwankungen auftreten, die nicht nur dem Regulator die Erfüllung seiner Aufgabe unmöglich machen, sondern auch für die Leitung gefährlich werden. Indem man durch Schwungräder die Geschwindigkeitsänderungen verzögert, verschafft man dem Regulator Musse, seinen Einfluss langsam geltend zu machen. In neuester Zeit wird bei Löffelräder nach dem Vorgange von Escher Wyss & Cie. mit der Regulierung ein Freilaufventil derart verbunden, dass dieses sich gerade um so viel öffnet, als jene sich schliesst, sodass der Wasserdurchfluss unverändert bleibt. Durch einen Katarakt wird das Freilaufventil wieder geschlossen und damit der Wasserverschwendungen ein Ende gemacht; der Schluss erfolgt aber so langsam, dass in der Leitung keine erheblichen Drucksteigerungen auftreten können.

In den Fällen, wo man die Turbinen mit einem Saugrohr versieht, um sie über dem Unterwasser aufstellen zu können, wandte man bis jetzt ausschliesslich Reaktionsturbinen an, die ohne Schaden im Wasser laufen können. Seit einigen Jahren wird von Escher Wyss & Cie. das Saugrohr auch in Verbindung mit Girardturbinen und neuerdings sogar mit Löffelräder gebraucht. Da diese Turbinen ganz in der Luft arbeiten müssen, wird durch ein Schwimmerventil soviel Luft in das Saugrohr eingelassen, dass der Wasserspiegel darin nicht über eine gewisse Höhe steigt. Das Wasser reisst soviel Luft aus dem Saugrohr mit fort, dass sich das Vakuum sehr leicht einstellt; es muss sogar ziemlich viel Luft eingelassen werden, damit der Wasserspiegel nicht bis ins Rad steigt.

Schon die ersten Turbinen von Fourneyron ergaben

einen leidlichen Wirkungsgrad. Im Laufe der Zeit wurde derselbe durch sorgfältige Bestimmung der Abmessungen und der Schaufelformen und durch gute Ausführung nicht unerheblich gesteigert. Er erreichte aber schon bald einen Wert, über den wir nicht wesentlich weiter hinauskommen werden — in dieser Richtung giebt es keine Weiterentwicklung. Wir haben den Fortschritt nur in konstruktiver Richtung zu suchen. Vor allem handelt es sich um die Anpassung an die wechselnden Bedürfnisse des Betriebes. In dieser Beziehung ist die jüngste Zeit sehr fruchtbar gewesen; auf jede neue, eigenartige Anforderung antworteten die Turbinenbauer mit einem neuen Typus. Die ursprünglich vorhandene Starrheit, in der mit wenigen feststehenden Typen alle Bedürfnisse bestritten wurden, ist einer ausserordentlichen Beweglichkeit gewichen. In wie kurzer Zeit hat sich nicht der Turbinenbau dank dem grossen ange-sammelten Kapital von Fähigkeiten und Erfahrungen den Bedürfnissen der Elektrotechnik anzupassen vermocht. Derjenige Punkt, wo berechtigte Wünsche noch nicht vollständig erfüllt worden sind, ist die Regulierung der Vollturbinen, genauer ausgedrückt, die Anpassung derselben an wechselnde Wassermengen unter Wahrung eines möglichst hohen Nutzeffektes. In dieser Richtung erwarten wir von der Zukunft noch bessere Lösungen.

Inzwischen hat die Turbine auf einem andern Gebiet angefangen, eine höchst auffällige Rolle zu spielen. Wir sprechen von der Dampfturbine. Man kann gespannt sein, was diese für eine Entwicklung nehmen wird; doch liegt dieser Gegenstand ausserhalb des Kreises unserer Be trachtungen.

Weil wir gerade das Wort haben, möchten

wir uns gestatten, einen Punkt zu berühren, der uns schon lange im Argen zu liegen scheint. Die Nomenklatur der Turbinen knüpft bekanntlich in erster Linie an den Umstand an, ob der Druck des Wassers beim Eintritt ins Laufrad grösser oder gleich dem Druck beim Austritt ist, und es sind für die sich daraus ergebenden zwei Klassen die nachstehend einander paarweise gegenübergestellten Bezeichnungen in Gebrauch genommen worden:

Reaktionsturbinen

Voll- " "

Ueberdruck- "

Presstrahl- "

Aktionsturbinen

Partial- "

Druck- "

Freistrahlt- "

Vergleicht man diese Bezeichnungen mit einander, so fällt einem bald auf, dass die Bezeichnungen für die zweite

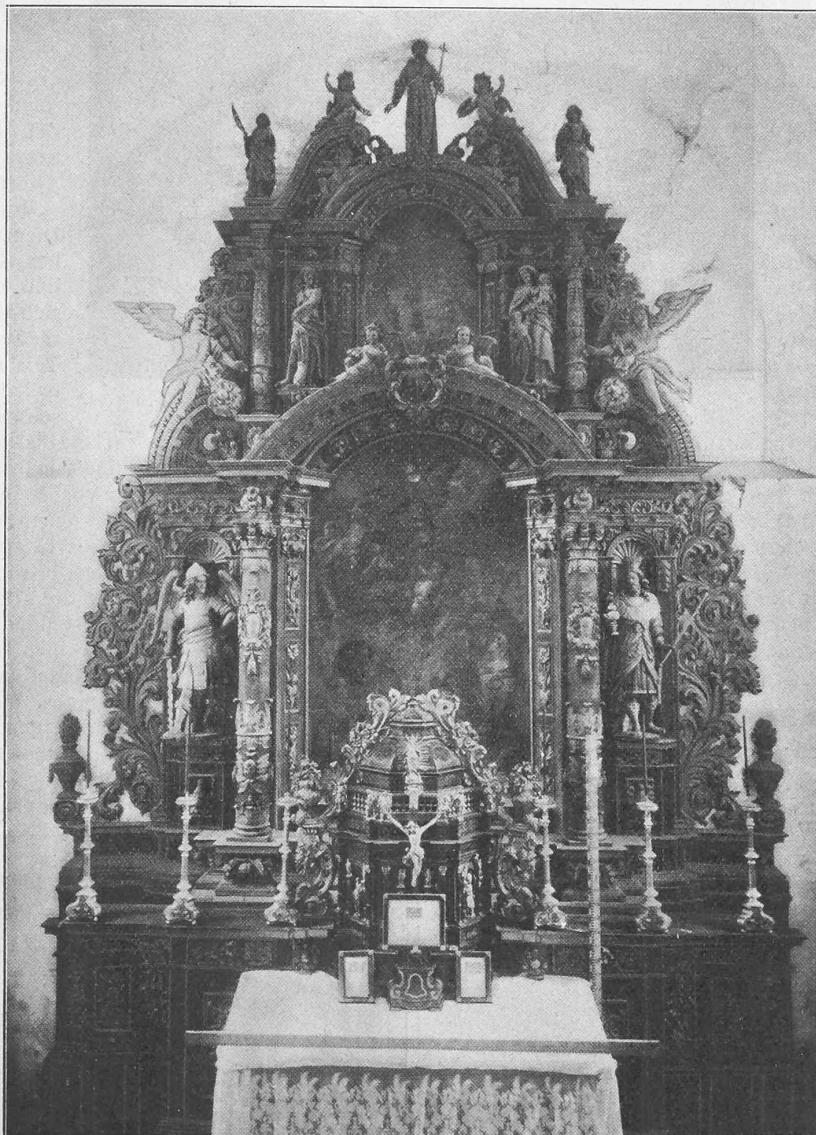


Abb. 4. St. Michaels-Kirche in Zug. Hoch-Altar. — Detail-Bild.