Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 25

Artikel: Renovation des Fraumünsterturmes in Zürich
Autor: Fässler, Robert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84083

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

einschneidigen Hartmetall-Bohrstählen, sowie dank der langen Vorschublafetten, welche die Beendigung der Bohrlöcher mit einem einzigen Bohrstahl gestatten, ist der beschriebene Bohrwagen ein ideales Bohrgerät. *Er ermöglicht nicht nur genaue und tiefere Abschläge innert kürzester Zeit abzubohren, sondern darüber hinaus eine Ersparnis an Personal zu erzielen.*

(Forts. folgt)

Renovation des Fraumünsterturmes in Zürich

Von Arch. ROBERT FÄSSLER, Zürich DK 729.36.025(494.34)

Das Fraumünster hatte ursprünglich zwei unscheinbare Türme. Der Südturm wurde in den Jahren 1150 bis 1170 und der Nordturm zwischen 1220 und 1230 erbaut. Beide waren mit vierseitigen niederen Spitzhelmen eingedeckt und flankierten den aus der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts stammenden Chor. Wie es in der Spätgotik gelegentlich geschehen war, verzichtete man auf die Doppeltürmigkeit; in den Jahren 1728/1732 wurde der Südturm als selbständiger Bauteil preisgegeben. Er wurde um sein viertes Geschoss gekürzt und der Rest mit dem Querschiff unter ein gemeinsames Walmdach gebracht, während der Nordturm erhöht und mit einem achtseitigen schlanken Helm versehen wurde (Höhe bis zur Spitze 80 m), «damit das Geläut desto besser in der Nähe und Ferne möge gehört werden» heisst es in der Chronik. Die kielförmigen Ziergiebel (Wimpergen), die verzierten Uhrzeiger und die vortrefflich als Delphine gebildeten Wasserspeier bringen barockes Leben in die müden Formen der Gotik. Mit dieser Erhöhung erhielt das Fraumünster die Bedeutung als Dominante der Altstadt, wie sie das Grossmünster und der St. Peter dank ihrer erhöhten Lage schon längst besassen.

Der Turmhelm war zuerst mit einem Schindelbelag versehen, aber offenbar befriedigte diese Eindeckungsart nicht. Nach Aufzeichnungen von Handwerkern, die unter anderen interessanten Dokumenten in der grossen Kugel vorgefunden wurden, waren alle 12 bis 15 Jahre erhebliche Reparaturen notwendig. Schon nach 57 Jahren wurde der Schindelbelag erstmals durch eine Kupfereindeckung ersetzt, die im Jahre 1846 einer Erneuerung weichen musste. An dieser gut 101 Jahre alten Kupferbedachung hatte am Abend des 14. Januar 1948 ein wuchtiger Föhnsturm ein Stück von etwa 30 m² losgerissen. Einer mächtigen Fahne gleich schwenkte das grosse rechteckförmige Blechstück in einer Höhe von gut 50 m über der Strasse hin und her, nur noch an einer Seite mit dem übrigen Blechbelag zusammenhängend (Bild 1). Keinen Moment war man sicher, wann der rd. 200 kg schwere Teil der Helmhaut sich ganz losreissen und in die Tiefe sausen würde. Zur Vorsicht hatte die Polizei den Platz abgesperrt. Die Feuerwehr versuchte vergebens, mit ihren Leitern auf diese Höhe zu gelangen. Erst mit Hilfe eines Fahrstuhles konnte ein Spengler an die schadhafte Stelle herankommen, das losgerissene Blechstück abschneiden und mit einem schrägen Seilzug auf den Platz herunterlassen.

Obwohl von verschiedenen Seiten die Ansicht geäussert wurde, mit einer Reparatur könne der Schaden wieder geheilt werden, zeigte eine nähere Untersuchung eindeutig, dass eine Gesamterneuerung der Dachhaut nicht zu umgehen war. In dem von Carl E. Scherrer, Schaffhausen, Präsident der Techn. Kommission des Schweiz. Spenglermeister- und Installateur-Verbandes, ausgearbeiteten Gutachten heisst es u. a.: «Die Ausführung der Bedachung zeigt bei näherem Zusehen alle Mängel der früheren Verlegungsmethode (schlechte Haftung, sehr unschöne und ungleich ausgeführte Fälze usw.). Die Wetterseite der Turmeindeckung befindet sich noch einigermassen in ordentlichem Zustand, die Gegenwetterseite dagegen ist sehr schlecht erhalten. Die starken Temperaturunterschiede auf der nach Süden gerichteten Turmhälfte haben der Bedachung sehr zugesetzt. Dies zeigt sich vor allem an den vielen reparierten und geflickten Stellen, verlöteten Rissen und auf die Unterlage geschraubten und genagelten einzelnen Blechscharen. Diese Erscheinungen sind nicht zuletzt auf die durch alle diese Massnahmen *behinderte Dilatationsmöglichkeit* zurückzuführen, der wahrscheinlich von Anfang an nicht genügend Rechnung getragen worden war».

Der Kupferbelag wies die typischen Merkmale der Zerstörungen auf, wie Windrisse, Spannungsrisse und Verwerfungen (Bilder 2 und 3). Merkwürdigerweise war zwischen der Kupferbedachung und der Schalung von nur 24 mm ein Schindelbelag von rd. 1 cm Stärke vorhanden. Es ist nicht anzunehmen, dass das die ursprüngliche Helmeindeckung war, wahrscheinlich wurde sie als Sicherheit gegen allfällig durch die Kupferbedachung eindringendes Wasser erstellt, oder als Zwischenlage zur Durchlüftung des Raumes zwischen Blech und Holz. Für die Befestigung der Kupferbedachung war dieser Schindelschirm eine gänzlich unmögliche und unzweckmässige Unterlage, die mit den viel zu weiten Abständen der Haften von 50 bis 80 cm der ganzen Dachhaut den denkbar schlechtesten Halt gab. Nach diesen Feststellungen war es nicht mehr erstaunlich, dass der Windangriff an einer schwachen Stelle Erfolg haben konnte. Eine abermalige Reparatur des entstandenen Schadens hätte auch das Bild des Turmes noch mehr verunstaltet. Das Einsetzen eines ästhetisch befriedigend wirkenden

Photos: Bachmann, Zürich, und A. Jansen, Zürich

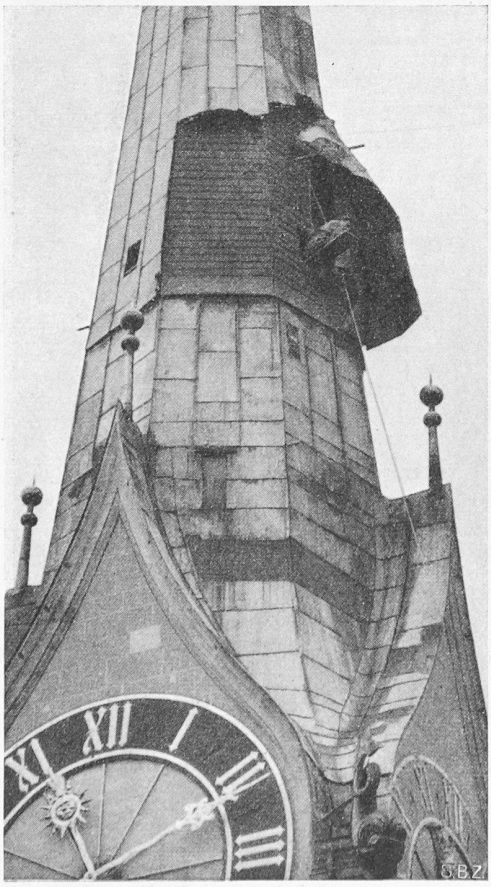

Bild 1. Der alte Kupferbelag mit dem Sturmschaden. Die verschiedenen Flicke sind deutlich erkennbar

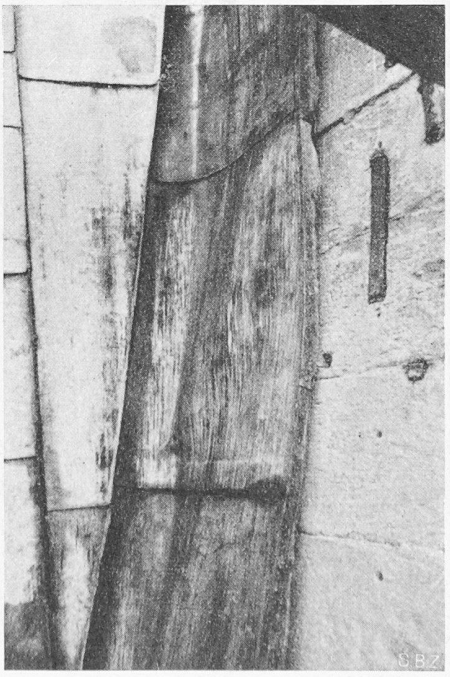

Bild 2. Verwerfung in einer Kehle

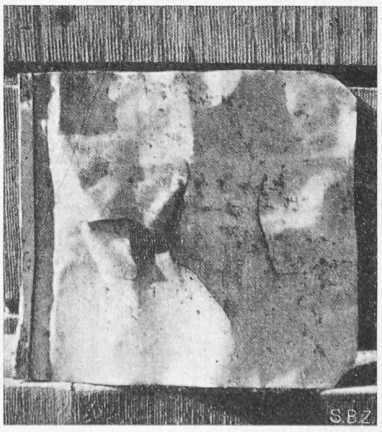

Bild 3. Typischer Windspannungsriss

Fleckens wäre sehr problematisch gewesen. Zugleich bot eine Gesamterneuerung der Dachhaut Gelegenheit, die Form des Turmhelmes zu verbessern. Die Ausführung des neuen und technisch besseren Kupferbelages von rd. 1 mm Stärke an Stelle der rd. 5 cm starken Schindeleindeckung im Jahre 1789 hatte zur Folge, dass der Uebergang des Turmkörpers zum Helm zu stark abgesetzt wurde, der Turmhelm verlor das körperhafte Aussehen, das er im Verhältnis zum Unterbau unbedingt benötigt[1]).

Vor Beginn der Bauarbeiten wurde bis zum Glockenraum eine Feuerlöschleitung in 2″ galvanisiertem Eisenrohr verlegt, um für alle Zeiten gegen eine Feuergefahr Vorsorge getroffen zu haben. Eine Uebung der städtischen Feuerwehr zeigte befriedigende Druckverhältnisse. Auch wurde das elektrische Licht im Turmhelm soweit hochgeführt, als man denselben ersteigen kann.

Am 21. Juni 1948 wurde mit der *Erstellung des Gerüstes* (Bilder 4 bis 10) begonnen und nach vier Wochen konnte die 6 m hohe Aufrichttanne aufgesetzt werden. Das Gerüst[2]) begann auf einer Höhe

[1]) Turmbilder vor der Reparatur s. z. B. SBZ Bd. 66, S. 229* (13. Nov. 1915).
[2]) Näheres über das Gerüst siehe «Hoch- und Tiefbau» 1948, Nr. 36.

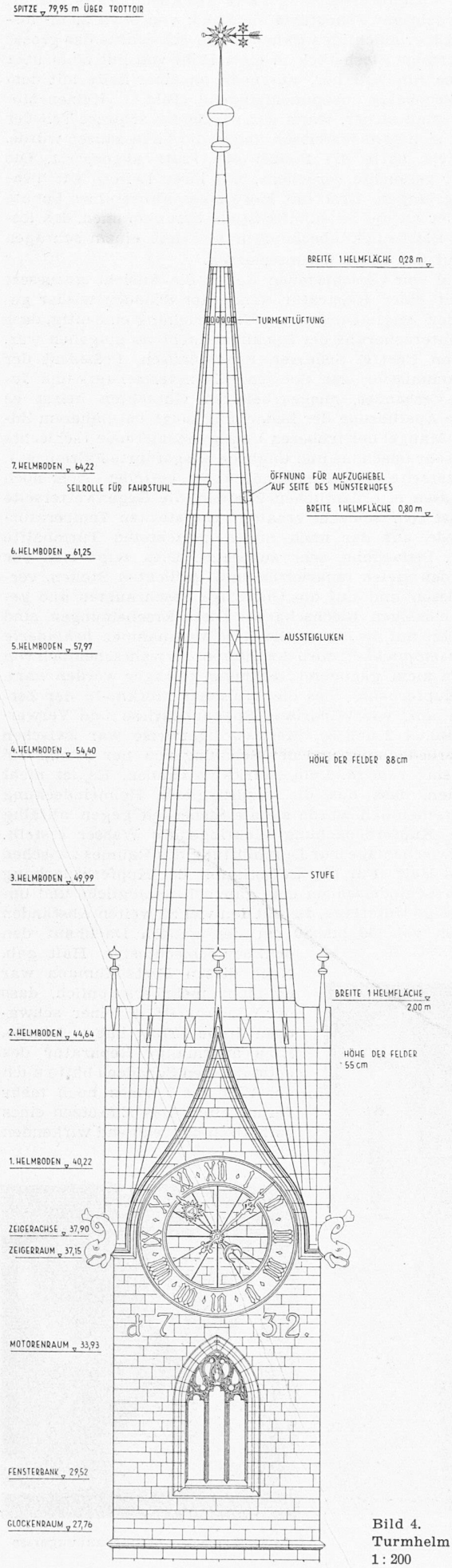

Bild 4. Turmhelm 1 : 200

Bild 5. Aufnahme vom Grossmünster aus. Auf dem Dach des Fraumünsters ist der Aufstieg als Zugang zum Gerüst sichtbar. Von hier aus war das Gerüst mit Leitern zu besteigen

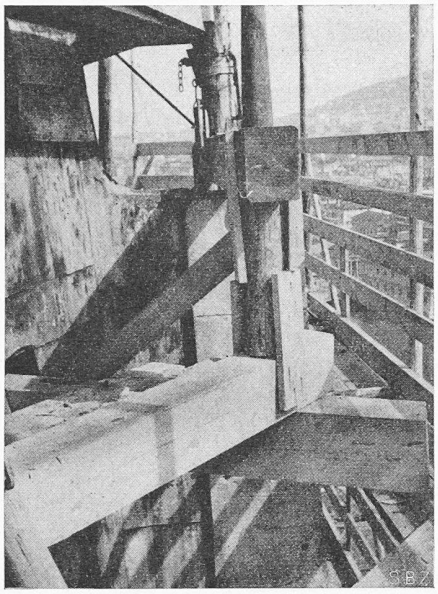

Bild 6. Unten Kragbalken des 1. Balkensterns, darauf ein Querbalken zur Aufnahme der Gerüststangen und ein Joch zur Ueberbrückung der Ziergiebel, auf dem ebenfalls Gerüststangen abgestellt waren

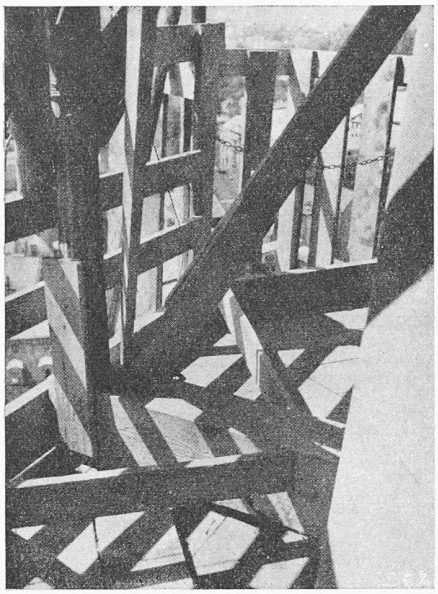

Bild 7. Ein Kragbalken des 2. Balkensterns, auf dem der oberste Gerüstteil abgestellt war. Der Boden unter dem Kragbalken gehörte zum mittleren Gerüstteil

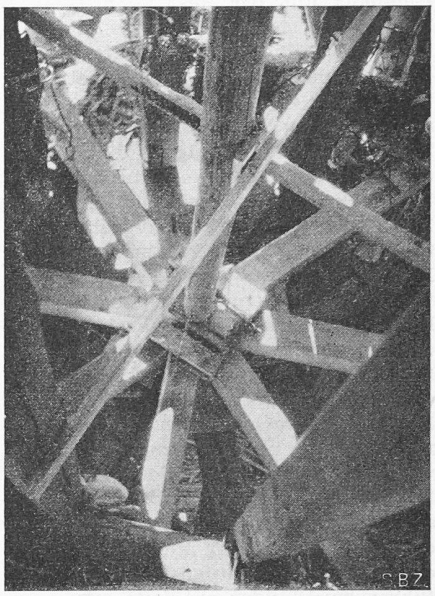

Bild 8. Der Balkenstern im Innern

von 36 m über der Strasse und hatte bis zur Spitze 23 Arbeitsgänge; der oberste Boden befand sich auf etwa 78 m Höhe. Der unterste Gerüstteil innerhalb der Mauern des quadratischen Turmes von 7 × 7 m Grundfläche wurde als Blitzgerüst ausgeführt, wozu von einem früheren Gerüst für die Renovation der Turmuhren die Hülsen verwendet werden konnten. Der mittlere Gerüstteil von der Höhe 44 m bis 58 m ruhte auf Balken von 20/30 cm, die als Kragbalken sternförmig durch die vorhandenen Gucklöcher unter der Firsthöhe der Wimpergen in den Turm gestossen, in der Mitte verschraubt und nach oben verspriesst wurden. Den dritten und obersten Gerüstteil von der Höhe 58 m bis 78 m stellte man auf einen vierteiligen Balkenstern von gleicher Art wie der untere. Es war grundsätzlich ein normales Stangengerüst; die Höhe aber, in der es ausgeführt wurde, verlangte von den Zimmerleuten besondere Geschicklichkeit und Wagemut. Der Formgebung des Gerüstes wurde besondere Beachtung geschenkt, in Anpassung an die Formen des Turmes zeigte es sich in schöner Geschlossenheit. Das ganze Gerüst benötigte rd. 52 m³ Holz, wovon 13 m³

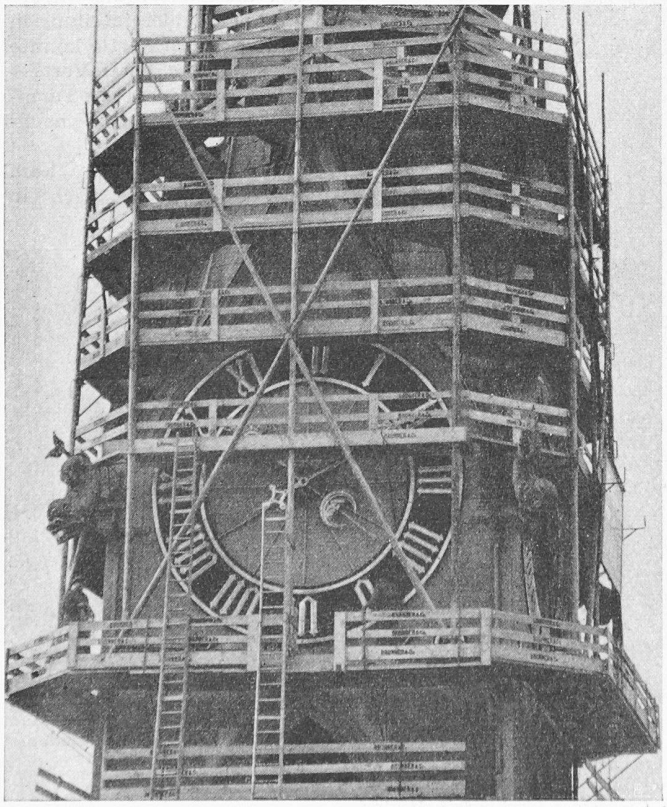

Bild 9. Aufbau des unteren Gerüstteiles

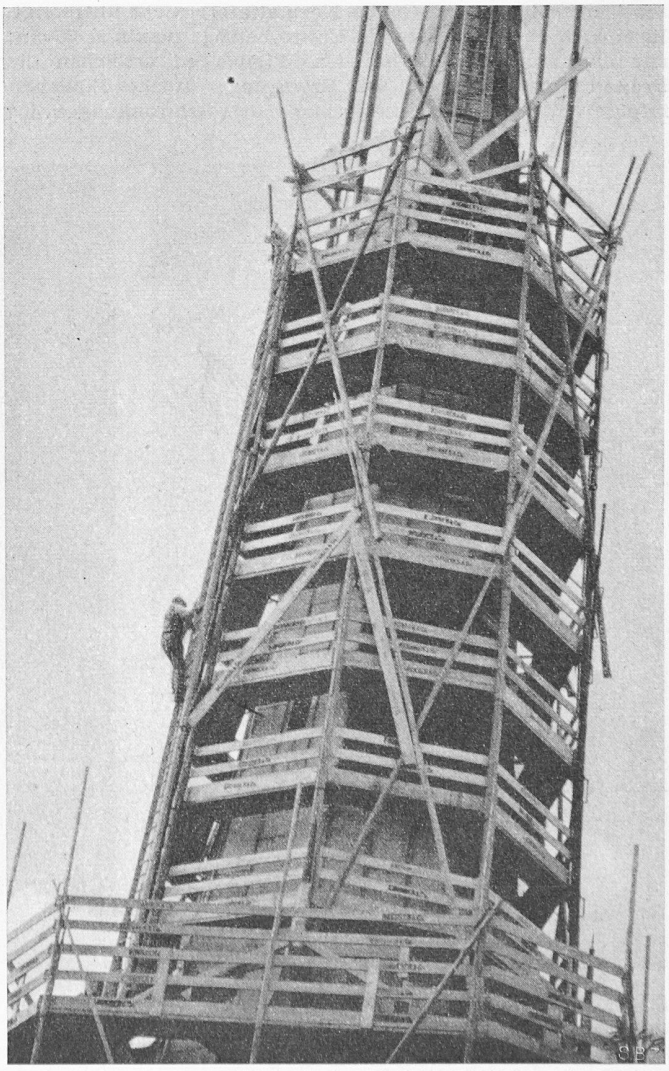

Bild 10. Aufbau des mittlern Gerüstteiles

Rundholz und der Rest Schnittholz waren. Der Turm hatte damit, die notwendigen Eisenteile eingerechnet, eine zusätzliche Last von 36 t zu tragen. Die Ausführung des Gerüstes, sowie aller Zimmerarbeiten erfolgte durch die Firma Brunner & Co., Zürich 2.

Der neue Kupferbelag (Bilder 11 bis 16) wurde in der bewährten Falztechnik ausgeführt, die Längsfälze mit 4,5 und 3,5 cm Abwicklung als Doppelfälze (etwas höher als normal), die Quernähte einfach gefalzt, aber besonders breit (4 cm). Alle 25 cm erhielten die senkrechten Längsfälze einen Haft, mit je drei gerippten Kupfernägeln in der neuen Holzschalung verankert. Um die drei Felder einer Helmseite gegen die Spitze nicht allzu schmal auslaufen zu lassen, erhielt die Bedachung auf $^2/_3$ Höhe eine sogenannte *Stufe*. Von hier führen zwei Felder pro Seite zum runden Stiefel unter der Turmspitze. Gleichzeitig ermöglicht eine solche Stufe die Belüftung der Unterseite des Kupferbelages und des Turminnern. Zu diesem Zweck wurden im untern Teil des Helmes nochmals zwei Stufen angeordnet und kurz unter dem Stiefel dienen acht gedeckte Oeffnungen dem Luftaustritt. Ferner wurde sehr darauf geachtet, die Bildung von Windrissen zu verhindern. Man wählte verhältnismässig kleine Felder, deren Höhe am ganzen Turmhelm 88 cm (halbe Normaltafel) nicht übersteigt. Ihre nach oben abnehmende Breite beträgt maximal 66 cm; nur im untersten Teil bei den Wimpergen erreichen die Breiten maximal 100 cm. Die Bewegungen solcher Einheiten infolge der Temperaturunterschiede und Schwankungen des Turmes (Wind und Geläute) sind gering und spielen sich innerhalb der Fälze ab. Markiert wurden die acht Gräte durch starke Doppelfälze von 5 cm Höhe mit besonders solider Nagelung.

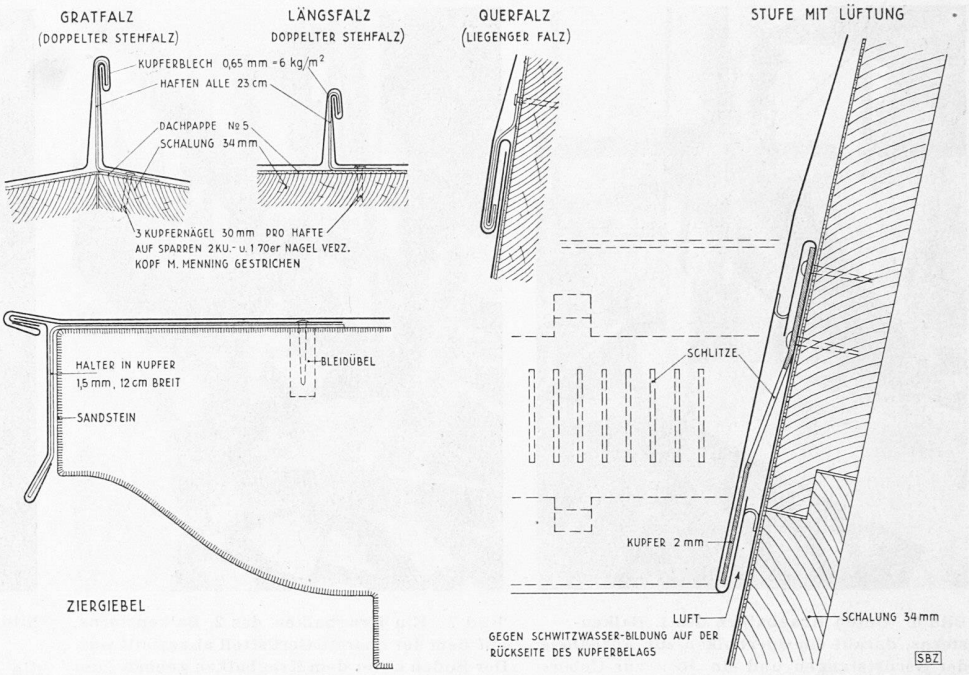

Bild 11. Einzelheiten der Dachausbildung, Masstab 1 : 3

Ganz besondere Sorgfalt wurde auf die Einteilung der Flächen verwendet. Im Gegensatz zum Schuppendach (Ziegel-, Schindel- oder Schieferdach), bei dem sich die Oberflächenstruktur durch das Material ergibt, muss beim Blechdach die Aufteilung der Flächen gestaltet und durch die Anordnung der Nähte dem Objekt masstäblich angepasst werden. Die technischen Notwendigkeiten beeinflussen auch hier die architektonische Wirkung. Durch die Verteilung der Stufen und die horizontale Gliederung der Feldereinteilung in der untersten Partie konnte der oben erwähnten Verbesserung der Form des Turmhelms auch optisch nachgeholfen werden.

Zur Verwendung kam Schweizer Kupferblech in

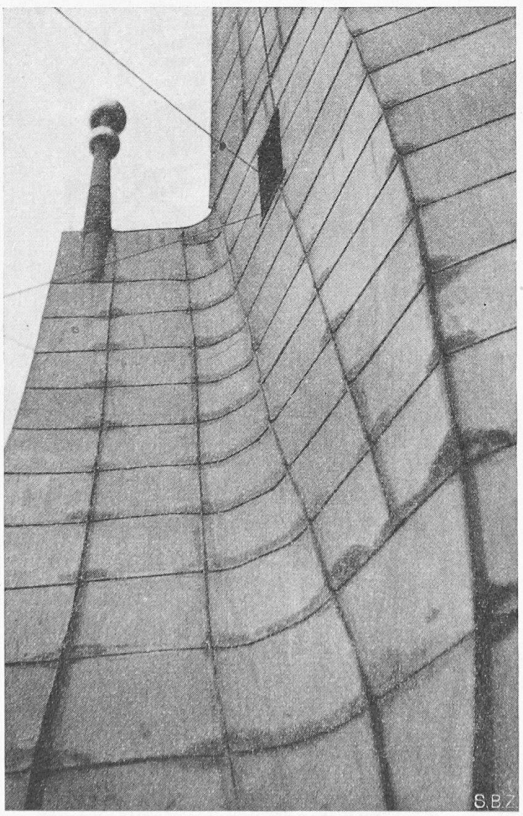

Bild 12. Der neue Kupferbelag bei den Ziergiebeln. In der Mitte die ausgelegte Kehle, rechts ein Helmgrat. Die Flecken rühren vom Ausglühen des Kupferbleches her, das man vornahm, um die Zusammenstösse der Fälze leichter falzen zu können

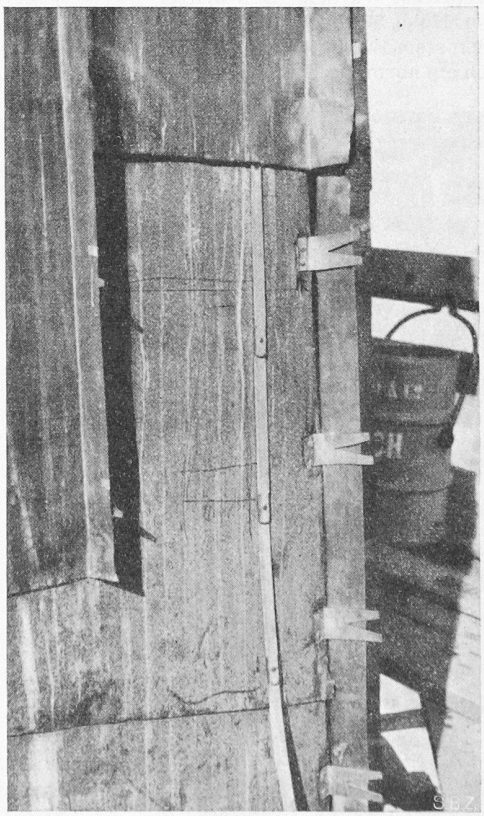

Bild 13. Die in der Werkstatt fertig zugeschnittenen und abgebogenen Feldereinheiten wurden am Helm aufmontiert. Beispiel eines Längs- (links) und eines Gratfalzes (rechts), im Hintergrund der Wassereimer!

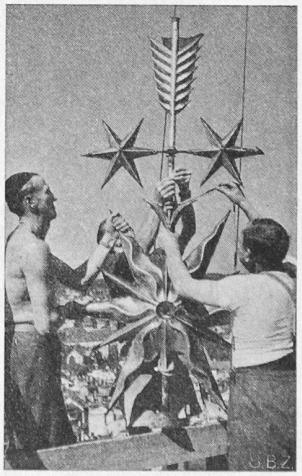

Bild 14. Die alte Wetterfahne (um 90° gedreht) aus dem Jahre 1731

Tafeln von 1 × 2 m, entsprechend zugeschnitten; wo der Verschnitt allzugross ausgefallen wäre, wählte man französisches Kupfer in Bandform, alles von 0,65 mm Stärke (6 kg/m²), halbhart. Die ganze Fläche (Fälze eingerechnet) benötigte 500 m² Kupferblech, was einem Gewicht von rd. 3 t entspricht. Die Arbeitsausführung geschah in Etappen von oben nach unten, damit der exponierteste Teil des Gerüstes möglichst bald wieder abgebrochen werden konnte. Die 2 m lange Wetterfahne (Bild 14) musste fast ganz erneuert werden; sie dreht sich jetzt auf einem Kugellager. Die Ausführung dieser Spenglerarbeiten war der Firma Jakob Scherrer Söhne, Zürich 2, anvertraut.

Die neue rot funkelnde Farbe des Kupfers hätte das Stadtbild sehr beeinträchtigt. Auch zeigt der natürliche Oxydationsvorgang bis zur vollständigen Bildung der grünen Patina in der grossen Fläche unschöne Zwischenstadien. Bei unseren atmosphärischen Verhältnissen dauert die Oxydation des Kupfers etwa ein Jahr (Farbe dunkelbraun bis schwarz) nach weiteren 15 Jahren zeigen sich fleckenweise die ersten Spuren der grünen Patina und erst nach 40 bis 50 Jahren ist diese auf der Wetterseite vollständig. Auf der Gegenwetterseite dauert der Vorgang noch länger (Turm der Predigerkirche). Es wurde deshalb ein Verfahren angewendet, das dem Turmhelm augenblicklich eine grüne Patina verlieh. Nach Entfernen der Fettspuren auf der Blechoberfläche und Behandlung mit verdünnter Ammoniaklösung bildete sich die gewünschte Tönung sehr rasch, allerdings nicht überall mit der gewünschten Haftfestigkeit.

Während den Bauarbeiten zeigten sich sehr unliebsame Ueberraschungen. Durch das dauernde Eindringen von Wasser durch die undichten Stellen des alten Kupferbelages waren viele Konstruktionshölzer vollständig verfault. Verheerende Spuren hat auch der Hausbock-Käfer hinterlassen. Es mussten Sparren und Streben bis zu 15 m Länge erneuert werden. Mit wenig Verzögerung war es trotzdem möglich, die Bauarbeiten vor Einbruch des Winters ohne Unfall zu beendigen.

Die Baukosten betrugen für Gerüst, Helmschalung, Spenglerarbeiten, Feuerlöschleitung, elektr. Installation, Neuvergoldung der Wetterfahne (ohne die umfangreichen Reparaturen der Holzkonstruktion und ohne Honorar) 72 000 Fr.

MITTEILUNGEN

«Konstruktion». Unter diesem Titel erscheint monatlich in Heften von 32 Seiten, im Springer-Verlag, Berlin-Charlottenburg, eine Zeitschrift für das Berechnen und Konstruieren von Maschinen, Apparaten und Geräten. Sie wird herausgegeben von Prof. Dr. *F. Sass*; als Hauptschriftleiter zeichnet Dr. *F. Zur Nedden*. Sehr zutreffend umschreibt der Herausgeber Aufgabe und Ziel, indem er nicht nur auf die Parallelen hinweist, die zwischen dem konstruktiven Gestalten im Maschinenbau und dem schöpferischen Gestalten in den bildenden Künsten bestehen, sondern auch die wesentlichen Unterschiede in diesen beiden Arten des Schaffens hervorhebt: Unsere Konstruktionen dienen nur dann den Menschen, wenn sie ein technisches Problem in *wirtschaftlicher Weise* lösen. Dazu sind hinreichende Kenntnisse der exakten Naturwissenschaften, vor allem der Mechanik und der Thermodynamik nötig; ferner eine gründliche Beherrschung der Werkstoffkunde, ein guter Ueberblick über werkstattechnische Aufgaben, über das Messwesen, die Normung und über das Patentrecht. Mit Recht wird auf die Bedeutung guter Zusammenarbeit unter allen Beteiligten hingewiesen. Ueber alle diese Gebiete speziell im Rahmen des Kraft- und Arbeitsmaschinenbaues soll der Fachwelt Nützliches geboten werden. Dazu wünschen wir dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern volles Gelingen.

Die Entwicklung des Kraftwerkbaues in Indien begegnet grossem Interesse in den Vereinigten Staaten und war Gegenstand eines fachkundigen Vortrages von Ing. A. V. Karpov an der Jahresversammlung der ASCE. In der April-Nummer von «Civil Engineering» sind die wichtigsten Abschnitte auszugsweise wiedergegeben, unter Beigabe von Karten und Statistiken der grösseren Flüsse, Kraftwerke und Bewässerungsgebiete, sowie eines generellen geologischen Profils. Ing. Karpov mahnt seine amerikanischen Kollegen, sich beim Projektieren immer die indischen Verhältnisse vor Augen zu halten, ortsübliche Baumaterialien in Aussicht zu nehmen, örtliche Arbeitskräfte und wenig Maschinen vorzusehen, die Projekte einfach zu gestalten und die Transportschwierigkeiten für schwere Güter nicht zu vergessen. Aus den vorerwähnten Gründen empfiehlt er wo immer möglich die Anordnung von Erddämmen statt Betonmauern.

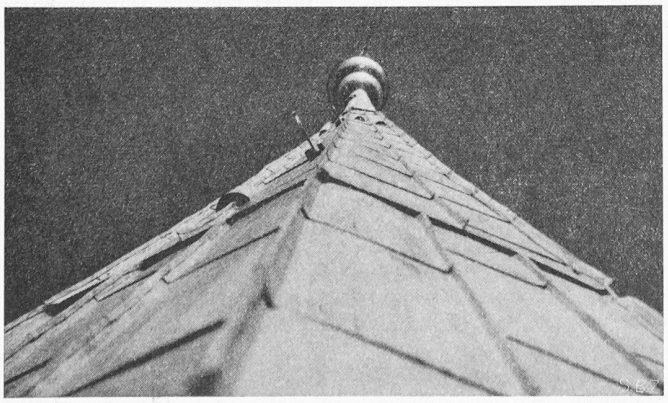

Bild 15. Die neue Kupfereindeckung von unten gesehen. In Bildmitte der Schlitz bei der Stufe für die Ventilation. Darüber ein Leiterhaken, links eine Oeffnung für die Einrichtung des Fahrstuhles. Unter den Kugeln die Belüftungsöffnungen

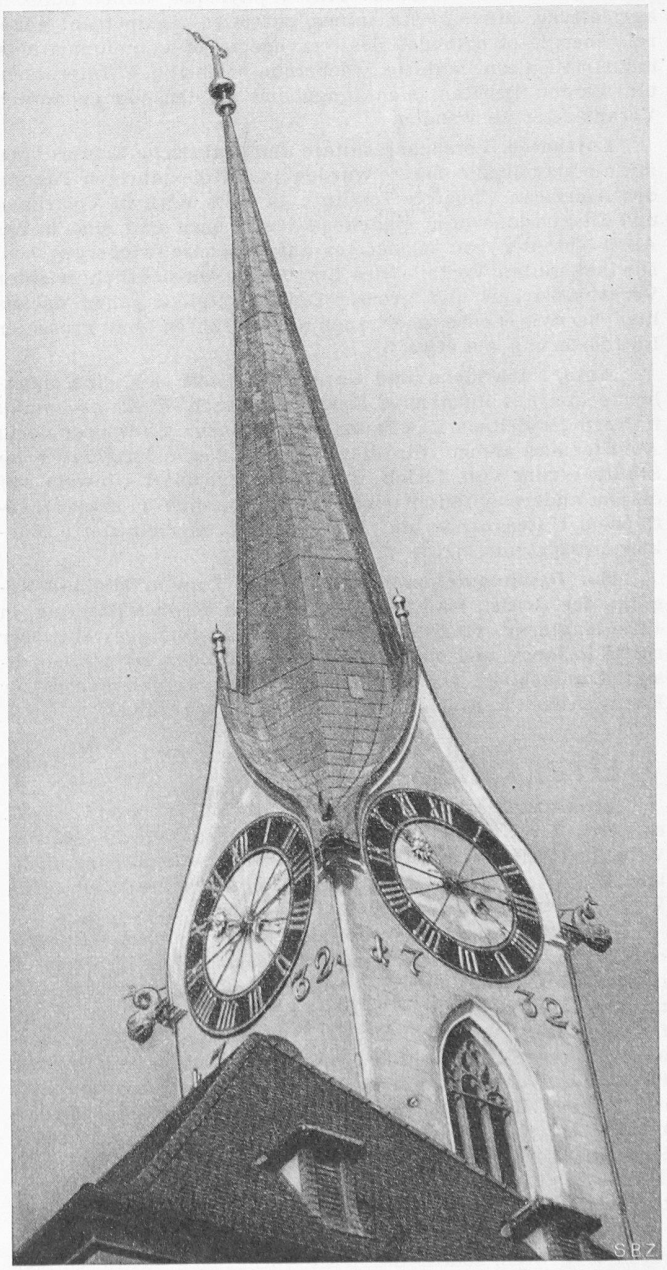

Bild 16. Der Turmhelm mit der neuen Kupfereindeckung