

## DAS DACHWERK DER REFORMIERTEN KIRCHE WÄDENSWIL – GRUBENMANNS MAKELLOSES MEISTERWERK?

### Zusammenfassung

*Die reformierte Kirche in Wädenswil (1764–1767) von Hans Ulrich Grubenmann gilt als technisches Meisterwerk der Schweizer Zimmermannskunst. Spätestens Joseph Killer legte in seiner 1942 erschienenen Dissertation Die Werke der Baumeister Grubenmann den Grundstein zu der großen Reputation der Grubenmann'schen Konstruktion.*

*Der heutige Dachraum zeigt vielfältige Veränderungen und Ergänzungen, denen das Grubenmann'sche Tragwerk unterworfen wurde. Dass die weitgespannte Überdachung der stützenfreien Querhauskirche schon wenige Jahrzehnte nach der Errichtung das erste Mal ertüchtigt werden musste, blieb in der Literatur meist unerwähnt. Die Vielzahl der im 20. Jahrhundert folgenden Reparaturmaßnahmen und Vorschläge weisen jedoch darauf hin, dass das Dachtragwerk möglicherweise von Beginn an nicht ausreichend stark dimensioniert war. Anhand des vorgefundenen Bestandes und der zahlreich vorhandenen Archivalien soll die Reparaturgeschichte des Dachwerks erzählt und bewertet werden.*

### Abstract

*The Reformed Church in Wädenswil (1764–1767) by Hans Ulrich Grubenmann has been considered a technical masterpiece of Swiss carpentry since 1942 when Die Werke der Baumeister Grubenmann by Joseph Killer was published. Thus, Killer laid the foundation for the great reception of the Grubenmann construction.*

*A visit to the present roof shows that the original construction was subjected to various changes and additions. The fact that the wide-span roofing of the column-free transversal church had to be reinforced for the first time only a few years after its erection was mostly unmentioned in the literature. The multitude of repair measures and projects that followed in the 20<sup>th</sup> century indicates that the roof structure may have been dimensioned insufficiently from the outset. The history of repairs is to be told and evaluated on the historic structure and the numerous archival documents.*

## Einleitung

Die Geschichte der reformierten Kirche Wädenswil von Hans Ulrich Grubenmann (1709–1783) gilt als Geschichte eines künstlerischen und technischen Meisterwerks. Bekanntheit erlangte Grubenmann vornehmlich als Brückenbauer, er war aber auch für die Ausführung von neun Kirchenneubauten sowie einiger Turmneubauten beziehungsweise -umbauten verantwortlich. Zeitgleich mit dem Bau der Kirche Wädenswil erstellte er die Limmatbrücke bei Wettingen mit einer beachtlichen Spannweite von 61 Metern.

Seine Reputation<sup>1</sup> verdankt Hans Ulrich Grubenmann insbesondere der Aufarbeitung seines Schaffens durch Joseph Killer. Im Resümee seiner Dissertation konstatiert er: »Sein größtes Können entfaltete Hans Ulrich Grubenmann bei der Dachkonstruktion der Kirche von Wädenswil.«<sup>2</sup> Am Zürichsee errichtete Grubenmann eine Querkirche von 38 Metern Länge und 20 Metern Breite mit einem Risalit an der südwestlichen Langseite und einem vorangestellten Glockenturm. Der gewaltige Innenraum der Kirche wird vollständig stützenfrei überspannt. Selbst die auf drei Wandseiten angebrachten Emporen, die die Orgel tragen und Sitzplätze für mehr als 400 Menschen bieten, kommen ohne jegliche Stütze aus. Neben den Rokoko-Deckenstuckaturen von Peter Anton Moosbrugger (1732–1806) sorgt die ununterbrochene Weite damit für den prägendsten Eindruck im Innenraum (Abb. 1).

Technisch realisiert wird diese meisterhafte Raumkomposition durch die Anwendung verschiedener Tragsysteme. Die Last der Emporen etwa wird von doppelten Hängewerken getragen, welche geschickt und kaum sichtbar in die Brüstung integriert sind.<sup>3</sup> Für die Dachkonstruktion verwendete Grubenmann Stabpolygone, die er zuvor erfolgreich zur Überspannung großer Spannweiten im Brückenbau eingesetzt hatte.<sup>4</sup> Seine Idee, dieses Tragsystem in ein typisches Barockdach aus liegenden Stühlen zu integrieren, ermöglichte die stützenfreie Überspannung des Kirchenraums, stellte aber auch eine besondere konstruktive und handwerkliche Herausforderung dar.

<sup>1</sup> Darüber hinaus genannt seien Steinmann, Eugen: *Hans Ulrich Grubenmann: Erbauer von Holzbrücken, Landkirchen und Herrschaftshäusern 1709–1783*. Niederteufen 1984, wie auch Conzett, Jürg: *Die Kirchendachkonstruktionen der Brüder Grubenmann*. In: Appenzellische Jahrbücher 136 (2008), S. 39–47, die den Fokus auf die Besonderheit der Grubenmann'schen Dachtragwerke legen. Auch die Publikation aus einem Studierendenprojekt von Weinand, Yves: *Projekt Grubenmann: Eine Untersuchung des Forschungslabors IBOIS, zusammen mit Studierenden der EPFL*. St. Gallen 2016 behandelt ausschließlich die Grubenmann'sche Originalkonstruktion in Wädenswil. Für diesen Beitrag wurde daher im Frühjahr 2018 ein tachymetergestütztes Maß des gesamten Dachwerks inklusive der zahlreichen Verstärkungsmaßnahmen vorgenommen.

<sup>2</sup> Killer, Joseph: *Die Werke der Baumeister Grubenmann. Eine baugeschichtliche und bautechnische Forschungsarbeit*. Zürich 1942, S. 183.

<sup>3</sup> Die Emporen auf den Schmalseiten sind noch vorhanden; jene auf der Langseite, die auch die heutige Orgel trägt, wurde 1952 durch eine Stahlkonstruktion ersetzt.

<sup>4</sup> Die noch erhaltenen Holzbrücken, wie etwa die 1778 errichtete Brücke über die Urnäsch bei Hundwil sowie die Kubelbrücke bei Stein von 1780, enthalten Stabpolygone in den Tragwänden.



*Abb. 1 Innenraum der reformierten Kirche in Wädenswil*

Das Dachwerk in Wädenswil besteht aus zwei sich mittig kreuzenden Hauptbindern in Längs- und Querrichtung. Warum Grubenmann den Raum mit einem 34,5 Meter weiten Längsbinder überspannte, statt ein übliches Tragwerk aus einer Folge von Bindergespärren in Querrichtung zu wählen, muss Spekulation bleiben: Wollte er Material oder Arbeitszeit sparen oder ging es auch darum, seine technischen Fähigkeiten als genialer Konstrukteur und Zimmermann zu demonstrieren?

Die Ausführung von zentralen Bindern in Längs- und Querrichtung sollte Grubenmann in Wädenswil jedenfalls zum ersten und letzten Mal wählen.<sup>5</sup> Vielleicht bemerkte er selbst Schwächen an seiner Dachkonstruktion. Denn die Geschichte seines Meisterwerks in Wädenswil ist auch eine Geschichte von Reparatur und Instandsetzung. Sie wurde in der Literatur bisher nur am Rande betrachtet und soll nachfolgend erzählt und anschließend bewertet werden.

<sup>5</sup> Die Konstruktion eines Längstragwerks in Firstrichtung wählte Grubenmann außer in Wädenswil lediglich in Brunnadern und Grub, beide sind allerdings offene Dachwerke ohne durchgehende Zerrbalkenlage.

## Die Grubenmann'sche Dachkonstruktion

Der Baubeginn der reformierten Kirche in Wädenswil war der 14. Mai 1764. Ab dem 11. September 1765 wurde der Dachstuhl unter Beteiligung des Thurgauer Zimmermanns Hans Jakob Messmer (1730–1801) aufgestellt. Im März des Folgejahres erfolgten die Stuckarbeiten im Innenraum, dementsprechend müssen die Dachdeckung und Deckenkonstruktion zuvor fertiggestellt worden sein.<sup>6</sup> Am 23. August 1767 wurde die Kirche festlich geweiht.<sup>7</sup>

Das Grubenmann'sche Dachwerk der Kirche in Wädenswil besteht aus einem Hauptquerbinder und sechs Zwischenquerbindern, die über die kürzere Seite des quergerichteten Kirchenbaus spannen, sowie einem zentralen Längshauptbinder, der die längere Achse stützenfrei überspannt. Vier Grat- sowie zwei Kehlbinder vervollständigen die grundlegende Konstruktion, die an drei Seiten abgewalmt und an der vierten Seite über einen Querfirst mit dem Turm verbunden ist (Abb. 2).

Ein ›Zwischenquerbinder‹ besteht aus zwei Stockwerken von liegenden Stuhlkonstruktionen mit kanonischen Fünfeckschwellen sowie -räumen. Der durchgehende Zerrbalken wird über mittig angeordnete doppelte Hängesäulen gehalten. Diese Hängesäulen reichen von der oberen Kehlbalkenlage bis auf die Zerrbalkenlage und spreizen sich nach unten hin auf, um den Überzug zu umgreifen. Die vier mittleren Hängesäulenpaare hängen neben dem Überzug auch die darunterliegenden Zerrbalken auf.<sup>8</sup> Zusätzlich zu dem Hängesäulenpaar wird der Zerrbalken seitlich über dünne Zughölzer aufgehängt, die mit einem doppelten Hakenblatt an den Stuhlsäulen und Sparren angeschlossen sind.

Der ›Hauptquerbinder‹ verläuft in der Mittelachse des Daches und überspannt 20,8 Meter lichte Innenraumweite von der nordöstlichen Kanzelwand bis zur Turmwand. Gebildet wird er aus einem vierteiligen Stabbogen, dessen doppelte Druckstreben jeweils zwischen drei quergestellten Hängesäulenpaaren gestoßen und in die Enden des Streckbalkens gezapft sind. Mit einem Balkenquerschnitt von rund  $18 \times 20$  Zentimetern sind die bis zu 8 Meter langen Druckstreben verhältnismäßig schwach dimensioniert. Der Streckbalken besteht aus zwei Teilen, die durch eine aufwendige Holzverbindung, das sogenannte französische Schloss, verbunden sind. Ein verzahnter Balken und zusätzliche Schrauben sichern die Stoßverbindung. An diesem Streckbalken sind die darunterliegenden Zerrbalken aufgehängt, sodass jener die Funktion eines Querüberzugs übernimmt.

<sup>6</sup> Höhn, Heinrich: *Wahrhafte Beschreibung der Erbauung der neuen Kirche zu Wädenschweil in den Jahren 1764–1767* (Nachdruck der Abschrift von 1833 des Bautagebuchs aus den Jahren 1764–67). In: Evangelisch-Reformierte Kirchgemeinde Wädenswil (Hg.): *Die Kirche von Wädenswil. Jubiläums-Schrift zur 200-Jahr-Feier 1967*. Wädenswil 1966, S. 51.

<sup>7</sup> Detaillierte Ausführungen zur Baugeschichte der Kirche Wädenswil finden sich bei Ziegler, Peter: *Reformierte Kirche Wädenswil*. Wädenswil 2005 sowie Nüesch-Gautschi, Rosmarie: *Baumeister Hans Ulrich Grubenmann von Teufen* (Teufener Hefte, Bd. 4). Teufen 1985, S. 23–26.

<sup>8</sup> Die Aufhängung des Zerrbalkens geschieht sowohl über eine eiserne Gewindestraube, die durch Zerrbalken und Überzug geführt ist, als auch über eine zugfeste Holzverbindung am Fußpunkt der Hängesäulen mittels verkeiltem schwalbenschwanzförmigen Zapfen.

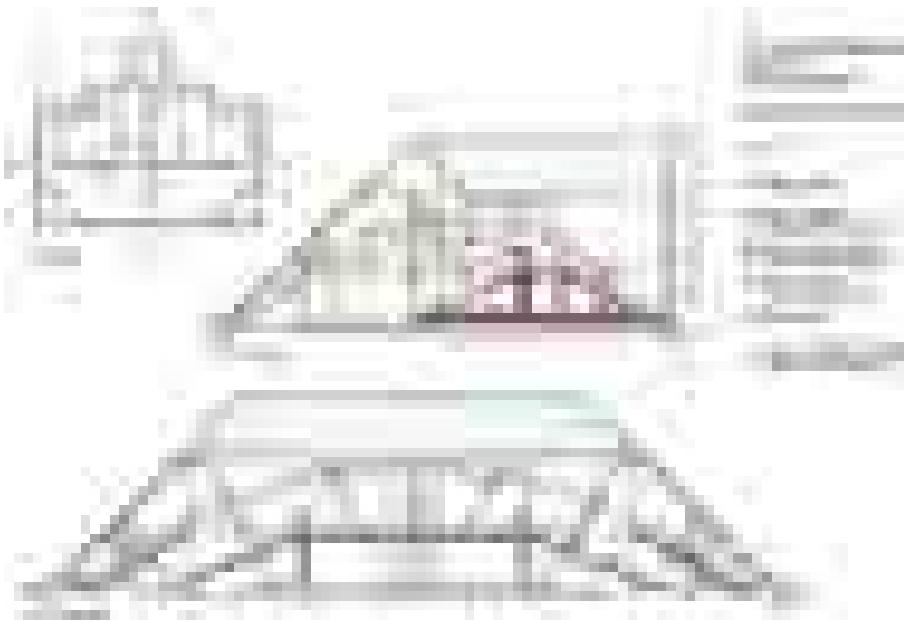


Abb. 2 Schematische Bindereinteilung (oben), Hauptquerbinder und Hauptlängsbinder des Dachstuhls in Wädenswil mit ausgeführten Reparaturmaßnahmen aus verformungsgerechtem Aufmaß

Der ›Längshauptbinder‹ spannt über eine Länge von 34,5 Metern. In die Grundkonstruktion eines gestapelten liegenden Stuhlbinders ist dazu ein doppelter Stabbogen eingestellt, der an den sechs Hängesäulenpaaren der Zwischenquerbinder gestoßen ist (Abb. 2, Abb. 8). Wie die gesamte Dachstruktur sind auch die vier Grat- und Kehlbinder gestapelte liegende Stuhlkonstruktionen, die sich mit den Zwischenquerbindern verschneiden. Die beiden Kehlbinder bewerkstelligen den Übergang vom Hauptdach zum Risalit. Die gesamte ursprüngliche Dachkonstruktion verfügt über ein konsistentes System von Abbundzeichen aus römischen Ziffern und Fähnchensymbolen, wodurch sie sich klar von späteren Ertüchtigungen unterscheidet.

## Instandsetzungsgeschichte

Erste Instandsetzungsarbeiten am Dachstuhl lassen sich archivalisch in den Zeitraum 1806 bis 1809 datieren – rund 40 Jahre nach seiner Errichtung. Laut einer »Rechnung über die Repparattaur des Kirchen Dachssthules« wurden in den Jahren 1808 und 1809 in der Summe rund 1542 »Schu Holz« sehr unterschiedlicher Preiskategorien verbaut.<sup>9</sup> Welche Maßnahmen

<sup>9</sup> Rechnung über die Repparattaur des Kirchen Dachssthules, 1809 (Kirchenarchiv Wädenswil). Unter Annahme des Zürcher Fußes (30,138 Zentimeter) wurden somit etwa 464 laufende Meter Holz verbaut.



Abb. 3 Hilfsquerbinder West (3a, oben) und Hilfseckbinder Nord (3b, folgende Seite) aus der ersten Reparaturphase um 1806/1809

damals erfolgten, lässt sich allerdings erst durch einen Bericht von Herrn Bauinspector Hans Conrad Stadler aus dem Jahr 1835 ermitteln.<sup>10</sup> Stadlers Angaben nach wurde er gemeinsam mit seinem Vater bereits 1806 mit der Untersuchung der, so wörtlich, »fehlerhafte[n] Construction« betraut. Seine Mitwirkung bestätigt auch das Rechnungsbuch von 1809. Stadler meinte sich jedoch 1835 daran erinnern zu können, dass zwei Hilfsquerbinder schon um 1806 eingebaut und an ihnen die »eingesunkenen Stellen gesichert u. befestigt« worden seien. Als Tragwerk sei dazu ein »Hang-Sprengwerk« gewählt worden.<sup>11</sup> *In situ* hat dieses die Form eines doppelten Hängewerks, bei welchem allerdings eine der Hängesäulen als Ständer ausgeführt ist (Abb. 3a). Dieser Ständer unterstützt den Kehlbinder, der offensichtlich als zu schwach bewertet wurde.

Die beiden ›Hilfsquerbinder‹ (in Abb. 2, dunkelrot) überspannen nicht etwa die gesamte Breite des Kirchenschiffs, sondern liegen mit einem Ende auf dem doppelten Überzug des Grubenmann'schen Hauptlängsbinders, mit dem anderen Ende auf dem Mauerwerk des

<sup>10</sup> Brief von Bauinspector Stadler an den Gemeinderaths-Präsident Wald vom 18. Oktober 1835 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>11</sup> Ebd.



Turms auf. Die Streckbalken der beiden Hilfsquerbinder sind aus je zwei 12,25 Meter langen Balken ausgeführt, deren Verzahnung durch fünf Gewindeschrauben mit quadratischen Muttern gesichert ist. An diesem sind über Eisenbänder einige Zerrbalken aufgehängt. Die Hängewerksstreben sind an ihrem unteren Ende mit einem doppelten Versatz und Zapfen in den Streckbalken eingesetzt und verkeilt. Die zusätzlichen Eisenklammern sind – im Gegensatz zu der beschriebenen Ertüchtigung – mit Sechskantmuttern befestigt und somit als eine später angebrachte Sicherung erkennbar.

Den Auftrag für das Gutachten von 1836 erhielt Stadler von einer aufgrund der »seit etwelcher Zeit obschwebender Besorgnis über die Senkung des Kirchendachstuhls« eigens gegründeten Kommission.<sup>12</sup> Um eine erste Aussage über die Standsicherheit des Dachwerks treffen zu können, analysierte er den Zustand der zu Beginn des Jahrhunderts eingebrachten Hilfsquerbinder. Da sich diese auch etwa 30 Jahren später noch annähernd in ihrer horizontalen Ausgangslage befanden, sah es Stadler als erwiesen an, dass der Hauptlängsbinder seitdem keine weitere maßgebliche Durchbiegung erfahren habe. Er empfahl aber, dass »das

<sup>12</sup> Bericht der zur »Untersuchung des Dachstuhls abseits des [...] Stillstands und Gemeindraths verordneten Comihsion« vom 10. Februar 1836 (Kirchenarchiv Wädenswil).

lange so wie das kürzere Sprengwerk mit mehreren schief stehenden Zangen versehen, jede lokere Stelle der Büegen mit starken Keilen angetrieben u. verspannt, jede hohle Auflage sorgfältig unterschlagen, sämtlicher Schraubenwerk genau untersucht u. wieder angezogen [werden sollen]; wobei vorzüglich zu beachten ist, daß nicht viel unnöthigen, wohl mehr belastenden Holz hingemacht würde«.<sup>13</sup> Weiter schlug er vor, die Dachkonstruktion vornehmlich an den Graten und Kehlen auf etwaige Fäulnis abzusuchen und erstmals einen schützenden Boden über die bis dahin unbedeckte Gipsdecke zu nageln. Zudem sollte mittels Markierung einer horizontalen Linie im Dachraum ein weiteres Absinken des Dachstuhls zukünftig leichter zu prüfen sein. Er empfahl, dies ein- bis zweimal im Jahr durchzuführen – bestenfalls im Moment einwirkender Schnee- oder Sturmlasten. Dies dürfte ein sehr frühes Beispiel für das ›Monitoring‹ eines historischen Tragwerkes sein. Sollte so keine fortschreitende Verformung festgestellt werden, so Stadlers Fazit, könne auf weitere Maßnahmen verzichtet werden.

Einige seiner Vorschläge wurden von der Kirchenpflege aufgenommen. Sie beauftragte am 10. Februar 1836 die Zimmermeister Jakob Bachman und Johannes Isler, die »loker gewordenen hölzernen Zangen und Buegen so gut möglich wieder ineinander zu treiben, und die allfällig lokeren Schrauben anzuziehen, und wo es nöthig mit eisernen Banden [...] zu versehen«.<sup>14</sup> Auch die Vorschläge, eine Bodenfläche herzustellen, die Dachkonstruktion nach Fäulnis zu untersuchen und die Horizontallinie zu zeichnen, wurden angeordnet. Vom Einbringen schief stehender Zangen war jedoch nicht mehr die Rede.

Zur Unterstützung der Grate des Grubenmann'schen Dachwerks wurden weitere Hilfskonstruktionen eingebaut, die im Folgenden als ›Hilfseckbinder‹ bezeichnet werden. Sie sind als Hängewerk mit je zwei Spannriegeln konstruiert, wobei beide Hängesäulen in den Streckbalken eingezapft sind und als Ständer wirken (Abb. 3b). Der Gratsparren der Grubenmann'schen Konstruktion wird von den beiden Spannriegeln unterstützt. In den Schriftquellen bleibt unklar, zu welcher Zeit die insgesamt vier Hilfseckbinder eingebaut wurden. Die Machart ähnelt jedoch der der Hilfsquerbinder von 1806/1809: Die Querschnitte der verwendeten Hölzer, wie etwa die der verzahnten Streckbalken, Ständer und Hängewerksstreben, sind mit jenen der Hilfsquerbinder nahezu identisch. Ebenso sind die Schrauben, die profilierten Muttern und insbesondere die baugleichen Eisenbänder zur Aufhängung der Zerbalken ein Indiz für ein und dieselbe Reparaturphase. Auch die 2019 durchgeführte dendrochronologische Untersuchung der Hölzer bekräftigt, dass es sich bei den Hilfsquer- sowie Hilfseckbindern um dieselbe Reparaturphase gehandelt hat.<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Brief von Bauinspector [Hans Conrad] Stadler an den Gemeinderaths-Präsident Wald vom 18. Oktober 1835 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>14</sup> Bericht der zur ›Untersuchung des Dachstuhls abseite des [...] Stillstands und Gemeindraths verordneten Comihsion‹ vom 10. Februar 1836 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>15</sup> Da keine Waldkante vorhanden ist, war eine absolute Datierung nicht möglich. Beide Proben konnten so nur auf ›nach 1754‹ datiert werden. Sie liefen allerdings mit der gleichen Referenzkurve – ein Indiz für die gleiche Einbauphase.

Wann der zusätzliche Spannriegel mit den beiden Druckstreben sowie die beiden seitlichen Streben (Abb. 2, dunkelblau) in der Ebene des Hauptlängsbinders eingebaut wurden, bleibt archivisch ebenfalls unklar. Schon auf den ersten Blick unterscheiden sie sich allerdings von der Grubenmann'schen Originalkonstruktion. Die Balken sind frei von Abbundzeichen und haben mit einer Schnittfläche von circa  $25 \times 18$  Zentimetern einen größeren Querschnitt als die übrigen Polygonstreben. Während die bauzeitlichen Streben von den doppelten Hängesäulen an ihrem Schnittpunkt umfasst werden, sind die zusätzlichen Streben nachträglich zwischen die Hängesäulenpaare geklemmt und dort dementsprechend schmäler. Die dendrochronologische Untersuchung bestätigt, dass die zusätzlichen Streben frühestens 1794 eingebaut wurden.

## Reparaturmaßnahmen und -vorschläge im 20. Jahrhundert

Neben zahlreichen ausgeführten Maßnahmen sind umso mehr unausgeführte Ertüchtigungs-vorschläge aus dem 20. Jahrhundert im Kirchenarchiv dokumentiert. Wohl um 1914 wurden mehrere Zangenpaare eingebracht, die die Druckstreben des Hauptlängsbinders umschließen (Abb. 2, türkis). In einem Schreiben vom 30. Juli 1921 berichtete der ehemalige Präsident der Kirchenpflege Otto Höhn, wie der Dachdeckermeister Knabenhans im Herbst 1914 festgestellt hat, dass »mehrere Hauptträger teils verbogen, teils gebrochen seien«.<sup>16</sup> Daraufhin sei der Zimmermeister Christener mit der Untersuchung und Reparatur des Dachstuhls beauftragt worden. Um ein weiteres seitliches Ausbiegen zu verhindern, habe dieser an allen betroffenen Druckstreben Zangenhölzer angebracht. Die Zangen bestehen aus jeweils zwei Hölzern und sind mit Schrauben, Unterlagescheibe und Sechskantmuttern an der Grubenmann'schen Struktur befestigt. Im Hauptlängsbinder sollten somit acht, im Hauptquerbinder fünf Zangenpaare die Druckstreben gegen ein Ausknicken sichern. Im Protokoll der Kirchenpflege ist zudem festgehalten worden, dass 1916 Verstärkungen im Dachstuhl durch die Firma Wischendorf & Ringger vorgenommen wurden, ohne diese näher zu beschreiben.<sup>17</sup> Sehr wahrscheinlich handelt es sich um die beschriebene Maßnahme, die auch dendrochronologisch nach 1912 datiert werden konnte.

Die beschriebenen Maßnahmen bilden den Beginn einer Vielzahl von Untersuchungen, Gutachten und Instandsetzungskonzeptionen im 20. Jahrhundert, von denen nur wenige zur Ausführung kamen. Die Frage der Tragfähigkeit des Dachwerks war mit dem Wunsch nach einer neuen Orgel, die im Dachwerk aufgehängt werden sollte, erneut auf den Tisch gekommen. Zur Klärung erteilte Otto Höhn am 14. März 1919 dem Zimmermeister Hans Isler den Auftrag zur Untersuchung der Dachkonstruktion, der am 29. Juli 1921 Zustandsbericht,

<sup>16</sup> Brief von Otto Höhn an die Kirchenpflege vom 30. Juli 921 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>17</sup> Protokoll der Kirchenpflege 1918, zitiert nach: Brief von Peter Ziegler an Joseph Killer vom 8. September 1977 (Kirchenarchiv Wädenswil).

Aufmaß und einen Ertüchtigungsvorschlag überreichte.<sup>18</sup> In seinem Bericht<sup>19</sup> bescheinigte Isler dem Dachstuhl allgemein einen guten Zustand. So seien an keiner einsehbaren Stelle Fäulnis, Schädlingsbefall oder sonstige Defekte festzustellen. Eine wesentliche Ausnahme bildeten jedoch die »verschiedenen Bruchstellen an den äusseren Hauptstreben am Längssprengwerk«. Isler war der Meinung, dass die Streben einem gewaltigen Druck ausgesetzt seien und für diesen »von Anfang an viel zu schwach angeordnet« gewesen seien – wobei er eine dreifache rechnerische Sicherheit einforderte. Die doppelte Deckung (vermutlich eine Biberschwanzdeckung) der 1860er-Jahre habe die Belastung zudem um etwa 50 Prozent erhöht. Die angebrachten Zangen würden die Druckstreben zwar seitlich halten, ihre eigentliche Tragfähigkeit jedoch nicht erhöhen, sondern sie mit ihrem Eigengewicht noch zusätzlich belasten. Isler übte zudem generelle Kritik an der Überspannung in Längsrichtung, bewertete die Hauptbinder an sich aber trotzdem positiv als »eigentlich

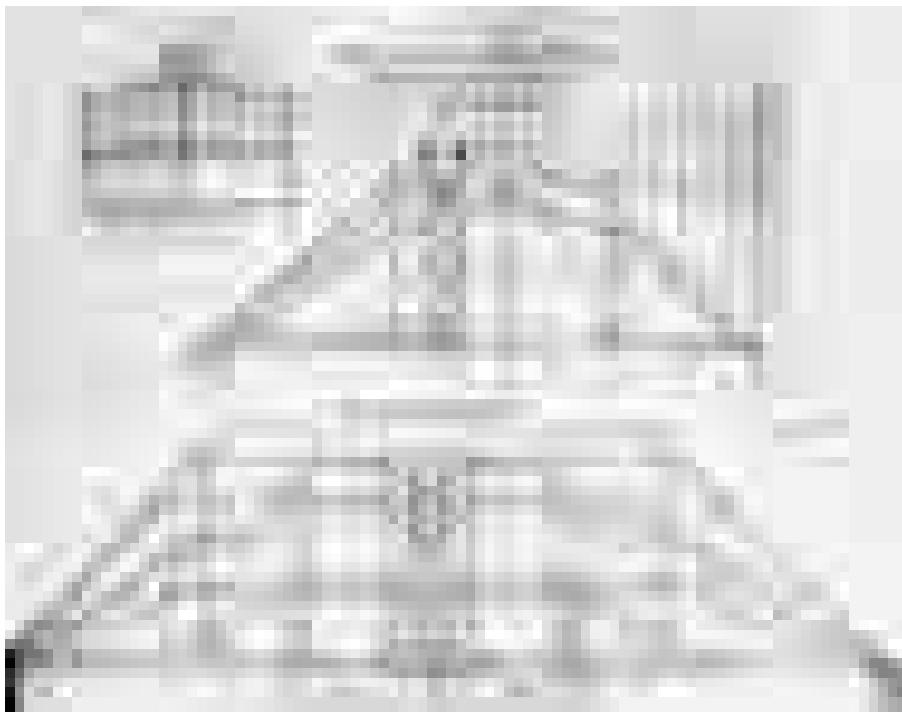


Abb. 4 »Projektierte Verstärkungs-Sprengwerke« von Hans Isler vom 28.06.1921

<sup>18</sup> Brief von Otto Höhn an die Kirchenpflege vom 30. Juli 1921 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>19</sup> Bericht über den Stand der jetzigen Sprengwerke im Kirchendach und Antrag für Verstärkung derselben von Hans Isler vom 28. Juli 1921 (Kirchenarchiv Wädenswil).

sehr solid und fachgemäß«. Die einzigen Fehler seien, »dass die Streben zu schwach und die Höhe der Tragwerke etwas gering ist, sonst hätten dieselben nicht so lange Stand gehalten«.<sup>20</sup>

Umso mehr verwundern die von Isler mitgelieferten Pläne (Abb. 4) für ›Verstärkungs-Sprengwerke‹, die jede Verhältnismäßigkeit übersteigen. So plante Isler gewaltige Bogenbinder beidseitig parallel zu den beiden Hauptbindern, die konstruktiv explizit dem Grubenmannschen Vorbild folgten, jedoch höher und steiler werden sollten.<sup>21</sup> Nach Islers Willen wären aus den zwei Hauptbindern damit sechs an der Zahl geworden. Diese Ertüchtigungskonstruktion sollte nicht sein letzter Vorschlag bleiben. Auch in den Jahren 1930 und 1935 wartete Isler mit Konzepten zu enormen Eingriffen in das Dachtragwerk auf. Zwar wurden Islers Vorschläge vorerst nicht angenommen, er erreichte mit seinen Bedenken aber offenbar, dass François Louis Schüle (1860–1925), seinerzeit Professor für Baustatik und Baumaterialtechnologie an der ETH Zürich, mit der Anfertigung einer statischen Überprüfung des Dachstuhls beauftragt wurde.<sup>22</sup> Nach zwei gemeinsamen Begehungen im Herbst 1921 erhielt Isler den Auftrag, ein genaues Aufmaß vom Durchhang des Dachbodens zu erstellen. Schüle nutzte die Messergebnisse für seine grafostatischen Berechnungen. Er kam zu dem Ergebnis, dass die sechs Zwischenquerbinder zwar genügend tragfähig, aber nicht ausreichend ausgesteift seien. Die Aufhängung der Decke an den Zwischenquerbindern sei daher wirkungslos, vielmehr drücke die Aufhängung auf die Decke, was deren starke Durchbiegung erkläre. Die Lasten von Dach, Zwischenbindern und Kirchendecke würden weitgehend von den Hauptbindern getragen. Selbst für die höchstbelasteten Glieder – die äußeren Druckstreben des Längshauptbinders – errechnete er eine dreifache Sicherheit gegen Knickversagen. Die Schäden an diesen Bauteilen erklärte er mit konstruktiven Imperfektionen, die eine gleichmäßige Beanspruchung der drei Druckstreben verhinderten – erst nach einer gewissen Verformung beziehungsweise einem begrenzten Ausknicken werde die nächste Strebe aktiviert, was auch die Konzentration der Schäden an jeweils einer Strebe erkläre. Den Hauptquerbinder sah Schüle hingegen rechnerisch wie optisch als tragsicher an.

Seine Vorschläge zur Instandsetzung, die er in die Islerschen Aufmaßpläne eintrug, betrafen daher einzig den Hauptlängsbinder und die Zwischenquerbinder. Am Hauptlängsbinder (Abb. 5 oben) plante er den Einbau je einer weiteren Druckstrebe, um anschließend den Austausch der gebrochenen Streben vorzunehmen. Aus Sicherheitsgründen sollte dies jedoch erst nach sorgfältiger Abstützung der Dachkonstruktion geschehen. Zudem sollten weitere sechs Zangenpaare Sorge tragen, »dass eine gleichmäßige Druck-

---

<sup>20</sup> Ebd.

<sup>21</sup> Als alternativen Vorschlag nannte Isler das System Hetzer, das er aber für kostenintensiver und baupraktisch schwieriger hielt.

<sup>22</sup> Brief von François Louis Schüle an Ullrich Gut-Tobler, Präsident der Kirchenpflege, vom 3. März 1922, Übersendung der »Nachrechnung des Dachstuhles der Kirche Wädenswil« (Kirchenarchiv Wädenswil). Die grafostatischen Berechnungen liegen leider nicht bei.

übertragung auf alle drei stattfindet«.<sup>23</sup> Die Einsenkung der Decke wollte Schüle über acht schräge Verstrebungen der drückenden Zwischenquerbinder gegen den Längshauptbinder aufhalten.

Schüles Vorschlag wurde offensichtlich ernst genommen: Am 4. April 1922 wurde von der Kirchenpflege ein Angebot für eine temporäre Abstützung der Dachkonstruktion beim Zimmereibetrieb Wilhelm Stäubli erbeten. Es lag im Januar 1924 vor und sah eine Durchstützung des Längshauptbinders (Abb. 5 unten) in den Kircheninnenraum auf drei dreibe-

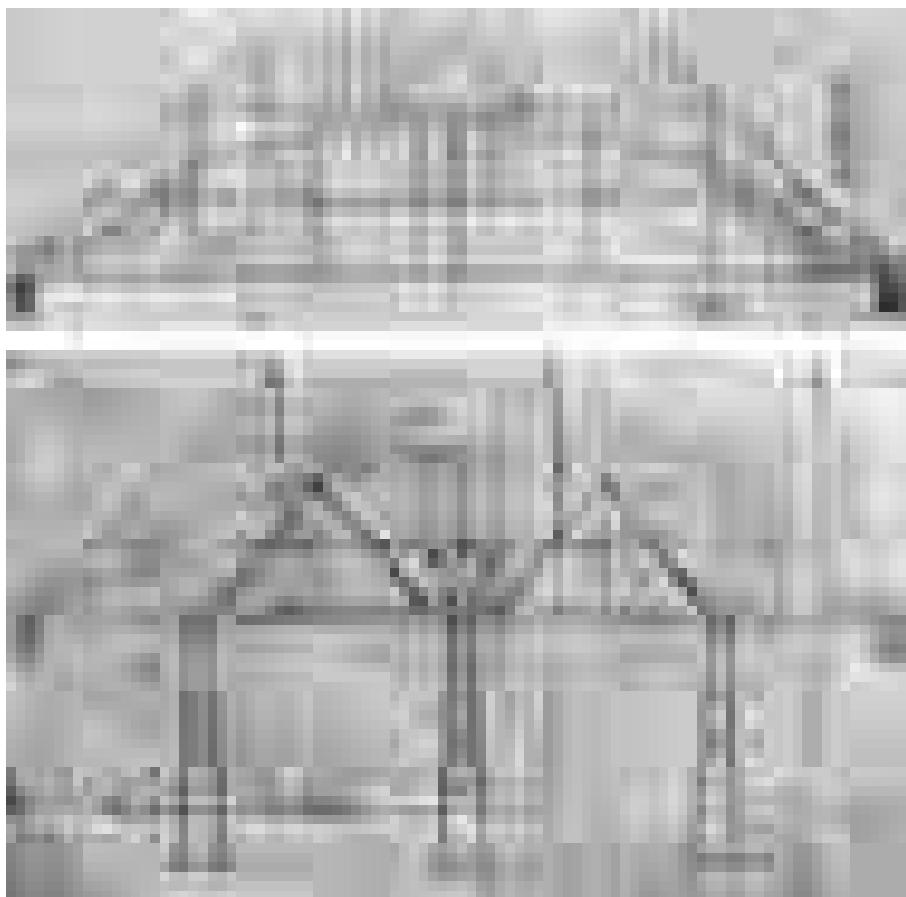


Abb. 5 *Projekt zur Verstärkung des Dachstuhls von Prof. François Louis Schüle (oben) vom 03.03.1922 und »Vorschlag zur Sicherung des Hauptbinders« von Wilhelm Stäubli (unten) vom 11.01.1924*

<sup>23</sup> Ebd.



*Abb. 6 »Verstärkung der geknickten Strebe im Längsbindersprengwerk« (Hauptlängsbinder) von Zimmermeister Pfrender am 26.II.1924 im Vergleich mit der ausgeführten Verstärkung*

nigen Sprießen vor.<sup>24</sup> Die übrigen Zwischenbinder sollten durch schräge Streben auf diese abgefangen werden.<sup>25</sup>

Im September 1924 wurde gemäß des Protokolls der Kirchenpflege daraufhin ein weiteres Gutachten über die »Notwendigkeit einer Verstärkung des Dachstuhls« von Zimmermeister Pfrender eingeholt.<sup>26</sup> Eine schriftliche Stellungnahme Pfrenders liegt zwar nicht vor, jedoch eine von ihm unterzeichnete Planskizze, die die »Verstärkung der geknickten Strebe im Längsbindersprengwerk« zeigt. Die Zange (Abb. 2, grün) wurde nach Pfrenders einge-reichtem Plan ausgeführt (Abb. 6) und trägt die Bleistiftaufschrift »Werner Wyss, 1925, 28. Jänner, Zimmerman«.

Doch die Bedenken um die Tragsicherheit von Kirchendachstuhl und Gipsdecke wollten nicht enden: Am 2. Januar 1930 ging ein neuer »Kostenvoranschlag für Verstärkungen am Kirchendach« von Hans Isler ein. Er sah den »Einbau von je zwei Hilfs-sprengwerken neben den bestehenden Längs- und Quersprengwerken und anhängen des Dachbodens an die Neuenbinder«<sup>27</sup> vor, und zwar »so konstruiert, dass das neue Holz nicht mit der alten Konstruktion kollidiert und die bestehenden Sprengwerke unverändert in ihrer Lage bestehen bleiben«.<sup>28</sup> Dazu plante er eine Zwischenabstützung mit vier Tragböcken im Kircheninnern, die auch Pfrender für notwendig hielt, da eine »Auswechselung der Balken nicht ohne Hebung des Dachs möglich«<sup>29</sup> sei. Eine gemein-

<sup>24</sup> Brief von Wilhelm Stäubli an die Kirchengemeinde vom 11. Januar 1924 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>25</sup> Ein weiterer unspezifischer Hinweis findet sich im Protokoll des Stillstands und der Kirchenpflege vom 22. Januar 1923: »Herr Isler, Zimmermeister, hat die notwendige Verstärkung am Dachstuhl der Kirche ausgeführt« (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>26</sup> Protokolle des Stillstands und der Kirchenpflege vom 29. September 1924 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>27</sup> Isler, Hans: »Kostenvoranschlag für Verstärkungen am Kirchendach nach beiliegendem Projekt« vom 2. Januar 1930 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>28</sup> Ebd.

<sup>29</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 15. Dezember 1930 (Kirchenarchiv Wädenswil).

same Ausführung mit Isler lehnte Pfrender jedoch ab.<sup>30</sup> Bis heute sind die originalen Grubenmann'schen Streben vorhanden.

Bereits 1935 sollte die Standsicherheit erneut zur Diskussion stehen: »Paul Blattmann sen. empfiehlt, die Tragsicherheit des Deckengebälkes unserer Kirche durch statische Berechnungen von Ing. [Adolf] Meier in hier prüfen zu lassen. – Da bisher in keiner Weise Anlass zu Zweifeln an der Solidität der Decke vorhanden war, wird auf diese Prüfung verzichtet«.<sup>31</sup> Ein Zimmermeister Burli bewertete kurz darauf die Beschaffenheit des Holzes der Tragkonstruktion als »noch sehr gut«.<sup>32</sup>

Doch erneut war Hans Isler auf den Plan gerufen und hatte »von sich aus Pläne des Kirchendaches angefertigt und diesbezüglich Berechnungen angestellt. Demnach wäre die Tragfähigkeit des Gebälkes für das ganze Dach zu schwach«.<sup>33</sup> Den Unterlagen lag ein erneuter Entwurf zur Ertüchtigung bei (Abb. 7), der das Ausmaß der Planungen von 1921 sogar noch überstieg. Der Hauptlängsbinder sollte nun durch zwei parallele neunteilige Bögen, der Hauptquerbinder durch zwei siebenteilige Bögen gesichert werden – was die Kirchenpflege erneut ablehnte. Nachdem allerdings Isler seinen Bedenken über die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion in der Kirchenversammlung vom 16. Dezember 1935 öffentlich Aufmerksamkeit verschafft hatte, machte der Kirchenvorstand die »beruhigende Zusicherung, dass die Sache untersucht« werde.<sup>34</sup>

Am 17. Dezember 1935 wurde Adolf Meier schließlich doch mit einem Gutachten beauftragt.<sup>35</sup> Bereits am 17. Januar 1936 teilte er der Kirchenpflege in einem Zwischenbericht zu seinen Untersuchungen und Berechnungen mit, dass Reparaturen zwar wünschenswert, aber nicht dringend seien.<sup>36</sup> Meiers Gutachten wurde am 25. Januar endgültig fertiggestellt.<sup>37</sup> Seine Aufnahmepläne und Konstruktionsbeschreibung enthalten bereits die Verstärkung des Hauptquerbinders: »Beim Querhauptbinder da sind offenbar schon früher bestehende Schäden beobachtet worden. Hierbei ist richtig je links und rechts des ursprünglichen Binders ein Hilfsbinder aufgestellt worden, dann ist dadurch der ursprüngliche Binder stark entlastet worden.«<sup>38</sup> Wann genau die Verstärkung angebracht wurde, bleibt unklar. Weder die Archivalien noch die dendrochronologische Untersuchung gaben hierüber Aufschluss. Die Verstärkung (Abb. 2, gelb) besteht aus zwei parallelen Hängesäulenpaaren, die der Aufhängung des Überzugs dienen und dessen Lasten über Streben zu den Außenmauern bringen. Die Streben sind mit diagonalen Hölzern ausgesteift. Verbunden sind die einzelnen, mit Abbundzeichen markierten Glieder über Zapfenverbindungen, die an den Knickstellen zusätzlich mit Eisen-

<sup>30</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 2. März 1931 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>31</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 15. August 1935 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>32</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 10. September 1935 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>33</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 6. November 1935 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>34</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 16. Dezember 1935 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>35</sup> Meier, Adolf: Gutachten über die Dachkonstruktion vom 25. Januar 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>36</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 17. Januar 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>37</sup> Meier, Adolf: Gutachten über die Dachkonstruktion vom 25. Januar 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>38</sup> Ebd.

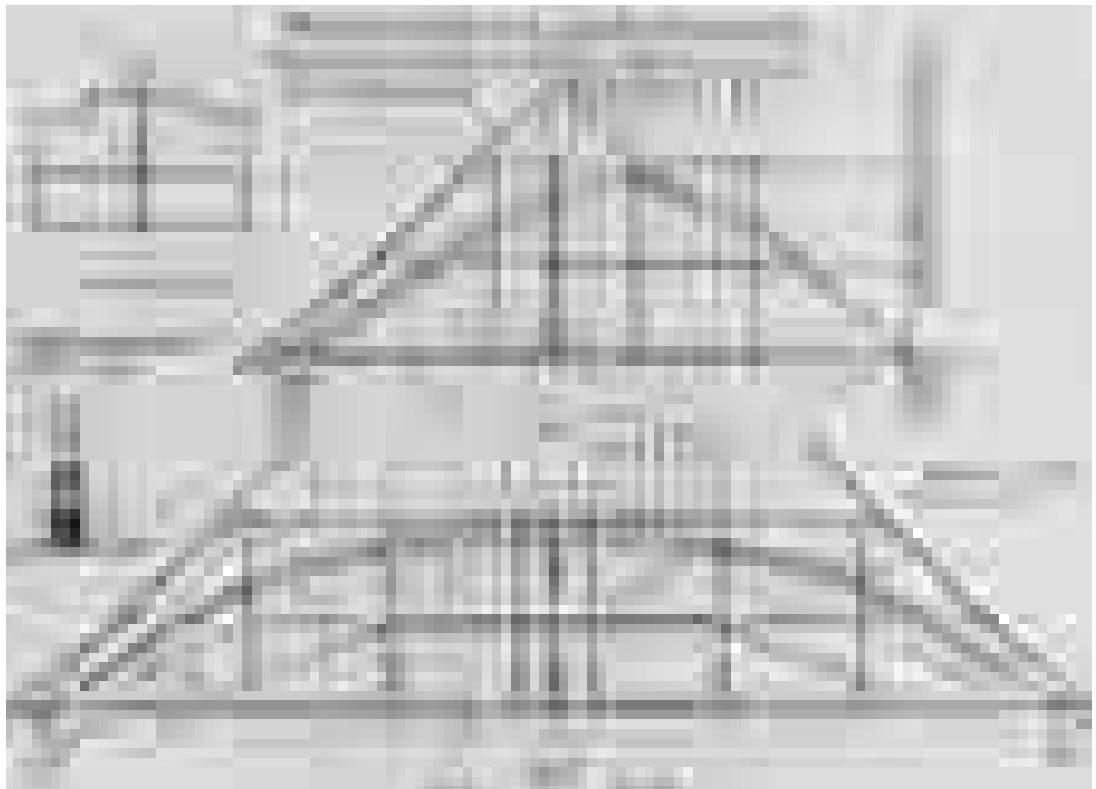


Abb. 7 »Projekt für Verstärkung der beiden Tragwerke durch je zwei Hilstragwerke« von Hans Isler am 25.08.1935

bändern gesichert sind (Abb. 8). Der Überzug ist über Hängeisen an einem quer zwischen den beiden Verstärkungsbindern eingebrachten Riegel befestigt. Diese sind am oberen Ende durch den Riegel geschraubt, miteinander durch ein Eisenband verbunden sowie durch Muttern gesichert. Am unteren Ende verbindet ein eiserner Bolzen mit Splint die beiden Hängeisen. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme muss jedoch angesichts der großen Spannweite und der wenig steifen Ausführung angezweifelt werden.

Meier stellte weiter fest, dass der Zustand der Dachkonstruktion insgesamt »ein noch annehmbar guter«<sup>39</sup> sei. Bei den Hauptbindern hätten Augenschein und statische Berechnung hingegen Probleme offenbart. So habe der Holzwurm einzelne Streben und Zangen angegriffen, andere Stäbe seien durch Schwinden oder Überbeanspruchung gerissen, was jeweils den Ersatz beziehungsweise Ergänzungen notwendig mache. Die Berechnungen hätten ergeben,

<sup>39</sup> Ebd.



Abb. 8 Dachraum auf Kehlbalkenhöhe der reformierten Kirche in Wädenswil, Blick südwärts

dass die Druckstreben aufgrund zu hoher Spannungen knickgefährdet seien. Wie Isler 1921 kam Meier zu dem Ergebnis, dass diese von Anfang an zu schwach dimensioniert gewesen seien. In Kombination mit dem Quellen und Schwinden des Materials sei dies die Ursache der großen, irreversiblen Deformationen. Der Grund für die Verstärkung des Hauptquerbinders sei wohl die gravierende Überlastung an einem seiner Knotenpunkte gewesen. Meier sah daher die Verstärkung beziehungsweise den Ersatz einzelner Tragglieder vor, was jedoch ohne eine Abstützung möglich sei. Die Isler'schen Pläne hielt er für sehr überzogen, sie könnten die Verformungen zudem keinesfalls zurückführen, seine Berechnungen würden auf irrtümlichen statischen Grundlagen beruhen, die Ergebnisse seien dementsprechend falsch und die ermittelten Spannungen zu hoch.<sup>40</sup> Im August 1936 gab Meier einen Kostenvoranschlag ab.<sup>41</sup> Die Summe von 15.000 Schweizer Franken veranlasste die Kirchenpflege jedoch, statt der vorgeschlagenen Maßnahmen zunächst eine vierteljährliche Kontrolle des Dachwerks durch Meier durchführen zu lassen.<sup>42</sup> Die Ergebnisse seiner durchgeföhrten Nivellements belegten eine deutliche Senkung von Bindern und Dachboden; die nur sehr geringe Veränderung innerhalb eines Jahres sei aber alleine mit dem »allgemeinen ›Arbeiten‹ des Holzes« sowie Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen zu erklären und gebe keinerlei Grund zu Besorgnis.<sup>43</sup>

<sup>40</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 17. Januar 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>41</sup> Meier, Adolf: Rekonstruktion der Dachstuhlkonstruktionen. Detaillierter Kostenvoranschlag vom 31. August 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>42</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 18. September 1936 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>43</sup> Meier, Adolf: Ueberwachung und Kontrolle des Dachstuhles der Prot. Kirche Wädenswil. Berichterstattung vom 22. September 1938 (Kirchenarchiv Wädenswil).

Auf Grundlage dieser Erkenntnis beschloss die Kirchenpflege am 28. September 1938, von etwaigen Verstärkungsmaßnahmen abzusehen und auch zukünftig auf regelmäßige Kontrollen zu setzen.<sup>44</sup>

## Joseph Killer und die reformierte Kirche Wädenswil

Auch Joseph Killer war sich bei seinen Untersuchungen 1942 aller Reparaturen und Ergänzungen am Dachwerk Wädenswil bewusst. In seinen Aufmaßzeichnungen stellte er jedoch allein die Grubenmann'sche Konstruktion in Wädenswil dar und berücksichtigte alle späteren Ergänzungen nicht (Abb. 9). Das Wissen um die umfangreichen späteren Ertüchtigungen hielt ihn auch nicht von einer uneingeschränkt positiven Bewertung der Originalkonstruktion ab: »Die Kirche von Wädenswil besitzt wohl eine der kühnsten Dachstuhlkonstruktionen der Schweiz. Sie konnte nur geschaffen werden durch einen Mann, der damals bereits die schönsten und kühnsten Holzbrücken erbaut hatte, die es jemals gab.«<sup>45</sup> An anderer Stelle schreibt Killer »Alle diese Bauten befinden sich in einem selten guten Zustand, zeigen keine Altersschwächen und versehen den ihnen zugewiesenen Dienst genau noch so wie zur Zeit ihrer Fertigstellung. Der Grund für diesen guten Zustand dürfte darin liegen, dass H. U. Grubenmann entsprechend den Eigenschaften des Baustoffes Holz, den er sehr gut kannte, konstruierte und seine Festigkeiten bei der Bemessung der Querschnitte nie zu stark ausnützte. Seine Bauten weisen deshalb eine Reserve für aussergewöhnliche Beanspruchungen auf.«<sup>46</sup>

Joseph Killer änderte jedoch seine Einschätzung, als sein Ingenieurbüro die Verantwortung für die Tragfähigkeit des Dachstuhls übernehmen sollte. Im Jahr 1977 wurde er mit einem Gutachten beauftragt, nachdem ›Verwindungen‹ des Dachstuhls festgestellt worden und Teile der Stuckdecke in den Innenraum gefallen waren.<sup>47</sup> Nach einer ersten Inaugenscheinnahme von Dachstuhl und Decke am 12. Mai 1977 fiel Killers Urteil noch wohlwollend aus.<sup>48</sup> So mache das »Holzwerk einen guten Eindruck« und erfülle seinen Zweck. Aufgrund der zusätzlichen Auflasten sowie der natürlichen Alterungerscheinungen empfahl er allerdings eine umfassende Überprüfung von Hölzern und Knoten sowie eine statische Berechnung des Tragwerks.

In seinem vorläufigen Bericht vom Dezember 1977 beurteilte Killer die Standsicherheit des Tragwerks schon vorsichtiger.<sup>49</sup> Obwohl Messungen der Durchbiegungen nur geringfügig

<sup>44</sup> Protokoll der Kirchenpflege vom 28. September 1938 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>45</sup> Killer 1942 (Anm. 2), S. 146.

<sup>46</sup> Killer, Joseph: *Zum 250. Geburtstag von Hans Ulrich Grubenmann (1709 bis 1783)*. In: Schweizerische Bauzeitung 77 (1959), H. 23, S. 362.

<sup>47</sup> Brief von J. Grünfelder, Eidg. Kommission für Denkmalpflege, an die Ref. Kirche Wädenswil vom 4. Mai 1977 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>48</sup> Killer, Joseph: Bericht über die bei den Tragkonstruktionen durchzuführenden Untersuchungen vom 18. Mai 1977 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>49</sup> Killer, Joseph: Vorläufiger Bericht über den baulichen Zustand der Kirche Wädenswil, insbesondere der Dachkonstruktion vom 8. Dezember 1977 (Kirchenarchiv Wädenswil).

gige Veränderungen von 1–2 Zentimetern im Vergleich zu 1923 ergeben hatten, die Killer selbst auf Messungsgenauigkeiten zurückführte, sah er sofortige Maßnahmen als notwendig an. Die zusätzlichen Belastungen aus Doppeldeckung, Deckenboden und der aus dessen Beherrschbarkeit resultierenden Verkehrslast sowie eine geplante Wärmedämmung hätten die zu berücksichtigenden Lasten seit der Errichtung um etwa ein Drittel erhöht. Zwar ergäben die Berechnungen eine ausreichende Tragfähigkeit für die ›normalen Lasten‹, unter Ansatz der aktuellen Wind- und Schneelastannahmen werde die zulässige Beanspruchung jedoch um 30 Prozent überschritten. Zudem ließ Killer sieben Hölzer ausbauen und in einer Materialanstalt überprüfen, mit dem Ergebnis, dass keine nennenswerten technologischen Einbußen an der Materialbeschaffenheit festgestellt werden konnten.<sup>50</sup> Neben Instandsetzungsarbeiten, die das Auswechseln schadhafter Hölzer, das Unterkeilen lockerer Verbindungen und das Anziehen beziehungsweise Ersetzen von Schrauben umfassten, empfahl Killer, zusätzliche Hölzer einzuziehen, etwa versteifende Streben in Querrichtung. Weiterhin sollten die überlasteten Druckstreben verstärkt, deren Versatzverbindungen mit Flacheisen gesichert

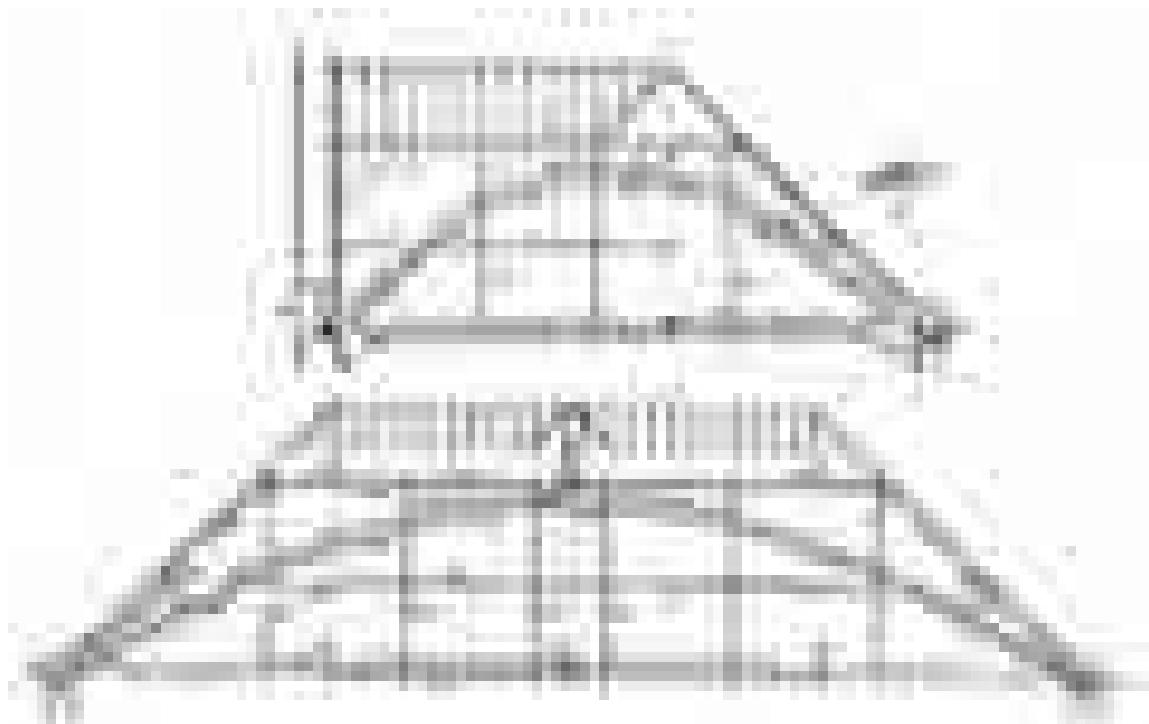


Abb. 9 Aufnahme der Dachkonstruktion in Wädenswil von Joseph Killer

<sup>50</sup> Killer, Joseph: *Die Werke der Baumeister Grubenmann*. 3. Aufl. Basel 1985, S. 137.

sowie die Knotenpunkte und die verzahnten Überzüge verschraubt werden. Der größte Eingriff sah das Ersetzen der alten Hilfsquerbinder durch neue, von Mauer zu Mauer spannende Konstruktionen vor.<sup>51</sup>

Nach Ablehnung der vorgeschlagenen Maßnahmen durch die Kirchenpflege wurde Killers Büropartner Further in einem Schreiben vom 19. Oktober 1981 deutlich: »Der Dachstock wies leider von Anfang an grundlegende Mängel auf (Einsenkungen gegen 40 cm!). Mit verschiedenen Verstärkungskonstruktionen wurde versucht dem Uebel abzuhelpfen.<sup>52</sup> Im November 1981 verliehen die beiden Ingenieure ihren Forderungen gemeinsam Nachdruck, indem sie im Falle eines Ausbleibens der Reparaturmaßnahmen jegliche Verantwortung für die Standsicherheit ablehnten.<sup>53</sup>

Dies hielt Killer jedoch nicht davon ab, in der dritten Auflage seines Werks von 1985 die Ergebnisse seines Gutachtens in abgeschwächter Form wiederzugeben. Zwar ließ er seine positive Wertschätzung des Dachstuhls im Wortlaut unverändert stehen,<sup>54</sup> wies aber auf die frühen Einsenkungen und die erfolgten Reparaturen in Form der beiden Hilfsquerbinder sowie die den Längshauptbinder verstifenden Zangenpaare hin. Ansonsten seien »bis heute keine Verstärkungen oder Sanierungsarbeiten vorgenommen« worden.<sup>55</sup> In seiner Beschreibung des statischen Systems sprach Killer sowohl dem Längshauptbinder als auch dem Querhauptbinder im Wesentlichen eine aussteifende Funktion als Windverband zu, jedoch keine große Beteiligung am Lastabtrag: Die Sparren- und Zwischenbinder seien so steif, dass sie kaum Kräfte auf die Hauptbinder übertragen. Einzig durch die zusätzlichen Hilfsquerbinder erfahre der Hauptlängsbinder eine vertikale Belastung, den Killer für das am »wenigsten beanspruchte Glied des ganzen Dachstuhls« mit den »größten Tragreserven« hielt.<sup>56</sup> Warum seine Vorgänger das Ausknicken der Druckstreben als Spur der Überlastung deuteten, der sie mit der Anbringung von Zangen begegneten, lässt Killer unkommentiert.

Im Jahr 1994 kam schließlich die Henauer AG, die bereits 1982 von der Kirchengemeinde mit einem Monitoring des Dachwerks beauftragt worden war, nach über zehn Jahren Messungen zu dem Ergebnis, dass aufgrund der jahreszeitlich schwankenden Deformation von maximal 9 Millimetern keinerlei statische Folgen oder gar Gefahren drohten.<sup>57</sup> Die Messungen könnten demnach eingestellt werden. Mit diesem Gutachten endet fürs Erste die Geschichte der Ertüchtigung des Grubenmann'schen Meisterwerkes.

<sup>51</sup> Architekten Germann+Stulz: Kostenvoranschlag zur Aussen- und Innenrestaurierung der Reformierten Kirche Wädenswil, Zürich 1978 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>52</sup> Brief von A. Further an Architekten Germann+Stulz vom 19. Oktober 1981 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>53</sup> Brief von A. Further an Architektur Germann+Stulz vom 13. November 1981 (Kirchenarchiv Wädenswil).

<sup>54</sup> Vgl. Anm. 46. Killer 1985 (Anm. 50), S. 124.

<sup>55</sup> Ebd., S. 131

<sup>56</sup> Ebd., S. 136.

<sup>57</sup> R. Henauer: Baukontrollen an der Kirche Wädenswil, Brief vom 10. Mai 1985 und Brief von H. Wenger (Henauer AG) an die Kirchengemeinde vom 1. Februar 1994 (Kirchenarchiv Wädenswil).

## Zusammenfassung und Bewertung

Die Baugeschichte der Kirche in Wädenswil ist geprägt von einer raschen Bauzeit und vielen umfassenden Renovationen des Innenraumes. Ebenso häufig geriet auch die Tragfähigkeit des Dachstuhls im Laufe der letzten zweieinhalb Jahrhunderte in den Fokus berechtigter und unberechtigter Zweifel, die zu mehr oder weniger zielführenden Instandsetzungen führten. Unter Betrachtung der Vielzahl an durchgeführten Maßnahmen schon kurz nach Fertigstellung des Baus könnte eine Neubewertung der Dachkonstruktion etwas weniger positiv ausfallen als durch Joseph Killer. So kann die Gesamtkonstruktion des Dachstuhls unter zweierlei Aspekten kritisiert werden: Die spätestens 1809 ausgeführten Maßnahmen zur Unterstützung der Kehl- und Gratbinder werden seinerzeit nicht ohne entsprechende Schadbilder erfolgt sein. Die starken nachträglichen Durchbiegungen des Dachstuhls können angesichts der reich verzierten Stuckdecke von Grubenmann nicht einkalkuliert gewesen sein.<sup>58</sup> Zum anderen bereiteten selbst die beiden Hauptbinder, deren Ausführung der Königsdisziplin Grubenmanns entlehnt ist – dem Brückenbau –, offensichtlich schon sehr früh Probleme. Die Überbeanspruchung der Druckstreben beider Hauptbinder, deren starke Biegung ein drohendes Knickversagen befürchten ließ, wurde von vielen, teils renommierten Gutachtern aus zwei Jahrhunderten attestiert. Die Verstärkungen der Längsbinder und die Ergänzung der Zangen an allen Druckelementen dürften demnach ihre Berechtigung haben.

Es ist aber ebenso notwendig, die zahlreichen späteren Ergänzungen und Ertüchtigungsvorschläge zu hinterfragen. Völlig überzogene, glücklicherweise nie ausgeführte Projektierungen, wie etwa die Vorschläge des Zimmermanns Hans Isler, und die tatsächlich ausgeführte, recht nutzlose Verstärkung beidseits des Hauptquerbinders, belegen dies eindrucksvoll. Während die ausgeführten Maßnahmen alle aus einer Zeit stammen, in der allein beobachtete Schäden und Verformungen Anlass zum Handeln bot, wurden ab den 1920er-Jahren neben der qualitativen Bewertung der Schäden auch quantitative rechnerische Analysen aufgeboten. Erst mit ihnen kamen vermehrt Zweifel an der Tragfähigkeit der bestehenden historischen Konstruktion auf, was zu einer Vielzahl an umfassenden und teils sehr invasiven Ertüchtigungsvorschlägen führte. Allein die beharrlich unaufgelegte Kirchenpflege, die stets auf langfristige Überwachung setzte, hat den bedeutenden Grubenmann'schen Dachstuhl im 20. Jahrhundert vor tiefgreifenden und irreversiblen Veränderungen bewahrt.

Das Fallbeispiel belegt, dass die Etablierung der Baustatik und das wachsende Selbstbewusstsein des Ingenieurs auch zu neuen Problemen bei der Beurteilung historischer

<sup>58</sup> Die gegenwärtig durchgeführten Messungen im Frühling 2018 ergaben Durchbiegungen von rund 15 Zentimetern im Hauptquerbinder gegenüber der Horizontalen und rund 12 Zentimeter für die äußeren Druckstreben. Eine zusätzliche Messung der Verformungen der Decke im Kircheninnenraum könnte zeigen, ob diese gegebenenfalls schon während des Baus aufgetreten waren und im Zuge des Innenausbau ausgeglichen wurden.

Baudenkmäler im 20. Jahrhundert führten. So belegen die stark unterschiedlichen Bewertungen der namhaften Ingenieure Prof. François Louis Schüle und Dr. Joseph Killer die subjektiven Einflüsse und die individuelle Fehleranfälligkeit der statischen Modellierung, da beide Experten völlig andere Rückschlüsse aus ihren jeweiligen Berechnungen zogen. Während Schüle den Zwischenquerbindern eine untergeordnete Bedeutung zuschrieb, weil sie aufgrund ihrer geringen Steifigkeit ihre Lasten beinahe vollständig auf den Hauptlängsbinder übertragen, meinte Killer im Gegenteil, dass die Zwischenquerbinder den erheblichen Teil der Dachlasten aufnahmen und die Hauptbinder vornehmlich als Windverband wirkten.

Zum Dachwerk in Wädenswil ist abschließend zu konstatieren: Die Durchbiegungen nehmen seit nun über 200 Jahren nicht mehr merklich zu, wie die Monitorings und Messungen am Überzug von 1921–1923, 1937–1938, 1977 und 1983–1994 bestätigten. Auch die Messungen der Verfasser zeigten, dass sich die spätestens 1809 eingestellten Hilfsquerbinder noch immer annähernd in ihrer horizontalen Ausgangslage befinden. Eine fortschreitende Durchbiegung des Längsbinders und des mit diesem schubfest verbundenen Querbinders ist somit auszuschließen. Dass in einer Zeit von über 250 Jahren Reparaturen am Dachwerk notwendig werden, ist zu erwarten und völlig normal. Allein die Unterdimensionierung der verhältnismäßig sehr langen Druckstreben bleibt ein kleiner Makel an der Dachkonstruktion, mit der Hans Ulrich Grubenmann nahe an die Grenzen des technisch Möglichen geschritten ist.