

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	93 (1975)
Heft:	51/52
 Artikel:	Statische Probleme bei Instandstellungsarbeiten an der Jesuitenkirche in Luzern
Autor:	Schubiger, Emil
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-72896

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: 22.02.2026

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

Zum Rücktritt von Gaudenz Risch

Nach dreizehnjähriger, hingebungsvoller Betreuung der Sparte Architektur tritt Gaudenz Risch, dipl. Arch. SIA, GEP, auf Ende dieses Jahres altershalber als zeichnender Redaktor der «Schweizerischen Bauzeitung» zurück. Neben der Führung eines eigenen Architekturbüros teilte er sich bereits seit einiger Zeit mit seinem Kollegen Bruno Odermatt, dipl. Arch. SIA, GEP, in die redaktionelle Aufgabe, welche inskünftig für die Belange der Architekten von diesem allein wahrgenommen wird.

Gaudenz Risch ist unseren Lesern durch zahlreiche Aufsätze, Stellungnahmen und Kommentare zum aktuellen Geschehen in der Architektur bekannt. In wohlgeformter, auch vom Nichtfachmann gern gelesener Sprache abgefasst, zeugen sie von seinem sicheren Urteilsvermögen und von fundierten, in eigener schöpferischer Tätigkeit erworbenen Fachkenntnissen. Seine aktive Mitwirkung in der SIA-Kommission für Architekturwettbewerbe, der er weiterhin angehört, erlaubt ihm eine weitere Sicht in die Architektursituation und hat ihn immer wieder ver-

anlasst, für die Grundsätze der Wettbewerbsordnung des SIA und des Berufsethos der Architekten zur Feder zu greifen.

Gaudenz Risch war auch stets bestrebt, in der Bauzeitung ein über das engere Berufsgebiet hinausgehendes Interesse zu pflegen. Mit sicherem Sinn hat er es verstanden, seine Autoren für eine aus Architekten und Ingenieuren zusammengesetzte Leserschaft so auszuwählen, dass sie diesen viel zu bieten und jene an den Problemen der andern zu interessieren vermochten.

Mit Gaudenz Risch scheidet das letzte Glied der alten Garde nach Werner Jegher und Adolf Ostertag aus dem Redaktionsstab. Jahrelang hat er seine besten Kräfte für die Bauzeitung eingesetzt, der er als freier Mitarbeiter verbunden bleibt. Junge Kräfte werden nun das Schiff durch das breite Wellental der Konjunktur steuern. Wir danken unserem lieben G. R. für seine jahrelangen treuen Dienste und beglückwünschen ihn zu seinem 65. Geburtstag, den er am 3. Januar 1976 bei guter Gesundheit begehen wird.

R. Schlaginhaufen, Präsident der Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Statische Probleme bei Instandstellungsarbeiten an der Jesuitenkirche in Luzern

Von Emil Schubiger, Küschnacht

DK 719

Im Unterschied etwa zu einem Neubau, bei dem die Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieur eingespielt ist und man bei gelegentlich auftretenden Konstruktionsschwierigkeiten in der Wahl der Mittel eher freien Spielraum hat, d. h. von Grund auf neu bauen kann, stellt die Restaurierung statisch gefährdeter Bauten von Fall zu Fall immer wieder besondere, darunter auch recht heikle Probleme. Seinem ingeniosen Können und seiner Erfahrung im Umgang mit Altbauten ist dann nicht nur anheimgestellt, den Bau auf eine weitere lange Dauer zu sichern, sondern ihm auch «kosmetisch» Sorge zu tragen, womit gemeint ist, vereint mit dem Architekten oder Denkmalpfleger zu vermeiden, was das Baudenkmal in seiner Erscheinung beeinträchtigen könnte. Kompromisse sind in diesem Streben nicht immer auszuschliessen. Emil Schubiger berichtet in seinem Beitrag eindrücklich von der Problematik, die der Ingenieur bei der Sanierung erhaltenwerter Bausubstanz konstruktiv und ausführungstechnisch zu bewältigen hat. Doch dessen Aufgabe kann – auf die Person selbst bezogen – noch ein Weiteres verlangen: Sinn und Verständnis für denkmalpflegerisch-architektonische Erfordernisse und zudem auch in Selbstbescheidung darin berufliche Befriedigung zu empfinden, dass sein Werk quasi dem Auge verborgen, eine Funktion erfüllt, die für das Gelingen des Ganzen ausschlaggebende Bedeutung haben kann – ohne dass davon bei der Einweihung gross die Rede wäre!

G. R.

Ein gut gebautes historisches Bauwerk hat dauerhaften Bestand, wenn ihm gebührend Pflege und Unterhalt zukommt. Oberflächliche Außen- und Innenrenovationen sind jedoch illusorisch, wenn sich im Mauerwerk Kavernen befinden, sich alte Risse weiter öffnen oder gar neue entstehen oder wenn

Bild 1. Ansicht von Osten. Turmgerüst zur Bedienung der hydraulischen Pressen beim Spannen der Kabel



sogar die Stabilität des Bauwerkes und die Sicherheit seiner Benutzer in Frage gestellt werden. In solchen Fällen zieht der Restaurator zum Architekten noch einen Ingenieur bei. Meinungsverschiedenheiten zwischen den letzten können dann auftreten, wenn die statische Sicherung sichtbare Massnahmen verlangt. Ausschlaggebend beim Vorgehen wird dabei die Meinung desjenigen sein, der die Verantwortung trägt. Durch die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten kann vermieden werden, dass nötige Stützmaßnahmen wie z.B. Umschnürungen, Zugbänder und Anker störend in Erscheinung treten. Kompromisse sind dabei unvermeidlich, besonders wenn ursprüngliche Fehlkonstruktionen zu korrigieren sind. Es stellt sich dann die Frage, wie weit die historische Substanz der Tragkonstruktion erhaltenwert ist.

Diagnose

Der Erfolg jeder statischen Sicherung hängt davon ab, ob die Ursache der Schäden richtig erkannt wird. Dazu sind folgende Vorarbeiten notwendig:

- Massstäbliche Aufnahme des Baues
- Eintragung der sichtbaren Risse und Verformungen

- Beobachtung fortschreitender Deformationen durch Langzeitmessungen
- Sondierung nach schadhaftem Material und gestörtem Baugrund.

Auf Grund dieser Feststellungen vermag der Ingenieur die Ursache der Schäden zu erkennen und entsprechende Verstärkungen zu projektiert. Er wird dazu wie für eine Expertise eine statische Berechnung des bestehenden Bauwerkes nachvollziehen.

Die Fassade der Jesuitenkirche (Bild 1) wies 230 Jahre lang keine Türme auf. Sie wurden erst im Jahre 1893 gebaut, ohne dass gleichzeitig das Fundament verstärkt wurde. Der Baugrund besteht aus 20 m dicken, siltig-tonigen Seeablagerungen, der sich zusätzlich besonders am flusseitigen Rand der Fundation – ein Rost von gekreuzten Hölzern – setzten. Das Nivellement ergab Unterschiede von 20 bis 30 cm zwischen Chor und Türmen. Der Verkehr am Reussufer und die Schwankungen des Wasserspiegels trugen zum Gefälle wesentlich bei. Der Überhang der Türme betrug 124 mm im Jahre 1966. Entsprechend war das Kirchenschiff abgelöst und zerriissen. Wie der Balg einer Handharmonika hatte sich die Kirche am Scheitel um die Summe der Rissbreiten verlängert

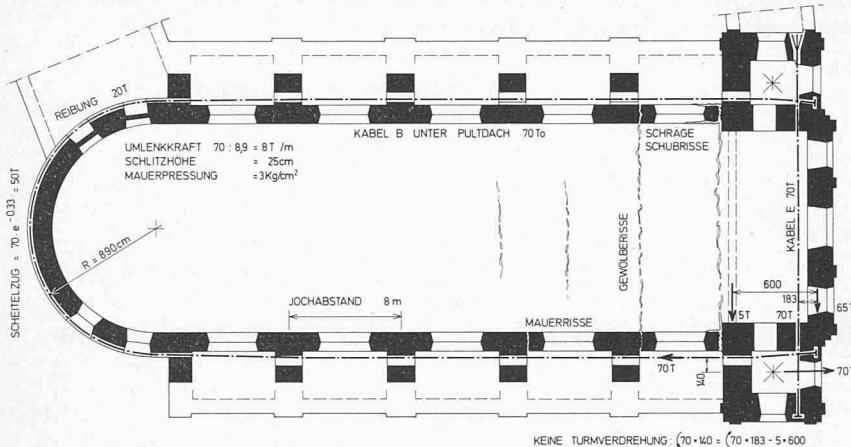


Bild 2. Horizontalschnitt mit Kabelführung über der Galerie, Längs- und Querkabel im Gleichgewicht

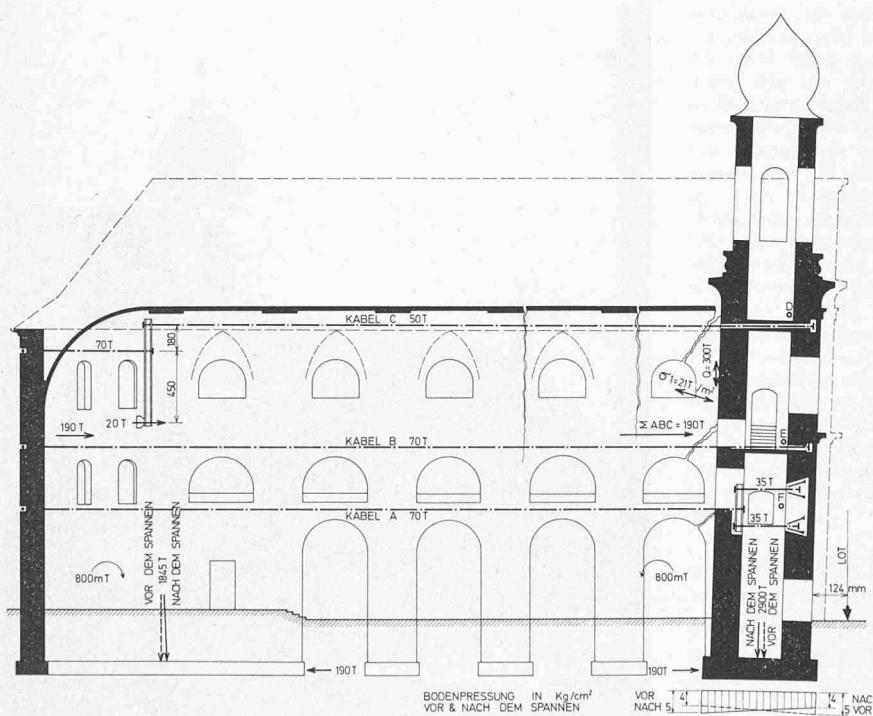


Bild 3. Versetzter Längsschnitt Kirchenachse-Turmachsen. Die Gewichtsanlagen gelten für die eine Gebäudehälfte. Turmneigung und Risse übertrieben dargestellt

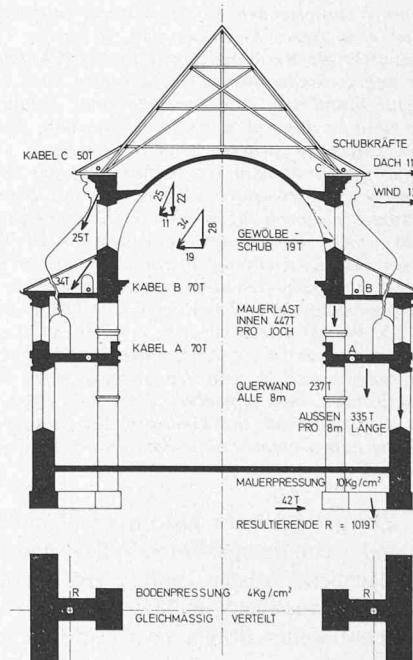


Bild 4. Querschnitt des Kirchenschiffes. Kräftepiel in den Trennwänden der Seitenkapellen

Herabfallende Stukkaturen deuteten an, dass die Bewegung nicht zum Stillstand gekommen war. Langzeitmessungen mit Stopani-Uhren und Invardrähten ließen das «Atmen» des Gewölbes in Funktion der Mauertemperatur und der Grundwasserschwankung erkennen. Im Durchschnitt ergab sich ein irreversibler Fortschritt der Scheitelverlängerung von 1,5 mm pro Jahr. Quer zur Kirchenachse wurde hingegen keine messbare Bewegung festgestellt.

In die Schnittzeichnungen (Bild 2–4) sind die Risse schematisch eingetragen. Im Tonnengewölbe entsprechen sie der gemessenen Absetzbewegung der Front. Wo die Längswände des Schiffes an die Türme stoßen, verlaufen sie meist schräg, wie die Schubrisse im Biegeträger. Die Richtung entspricht der gleichzeitigen vertikalen und horizontalen Bewegung der Türme. Die Verbindung der einzelnen Studentengalerien führt durch enge Öffnungen in den Querschoten des Kirchenschiffes. An deren Scheitel deuten Sprünge auf die Wirkung des Gewölbeschubes hin (vgl. Bild 6).

Die statische Berechnung des Kirchenschiffes ergibt einen Horizontalschub des massiven Tonnengewölbes und Dachstuhles von zusammen 30 Tonnen pro Joch. Bei einem Jochgewicht von 1019 Tonnen bleibt die Resultierende innerhalb des Kerns und es beträgt die Kantenpressung des Mauerwerkes 10 kg/pro cm² (vgl. Bild 2). Der Baumeister von 1660 hat also richtig gerechnet; eine Konsolidierung quer zum Kirchenschiff beschränkt sich auf eine kraftschlüssige Injektion der genannten Scheitelrisse. Die Bodenpressungen von 4 kg/cm² beim Schiff und 5 kg/cm² beim Turm sind zu hoch für den schlechten Baugrund. Eine Sanierung durch Fundament-Unterfangen mit Presspfählen von 16 bis 20 m Länge wurde studiert, aber fallengelassen wegen ihrer vorübergehenden Gefährdung des Bauwerkes und wegen der unerschwinglichen Kosten. Man nahm daher den schwimmenden Charakter des Baukörpers in Kauf, um den verlorenen Zusammenhalt des Rumpfes wiederherzustellen.

Umschnürung

Früher versuchte man klaffende Mauern, Kuppeln und ihre Trommeln durch Eisenstangen und Ringe zusammenzuhalten. Mit Keilen oder Spannschlössern wurden sie darauf

Bild 6. Gewölberisse über den Seitengalerien mit Durchblick zur Turmtreppe (vgl. Querschnitt Bild 4)



Bild 7. Führung des Vorspannkabels B in den vorhandenen Öffnungen durch die Strebepeiler unter dem Pultdach der Seitengalerien

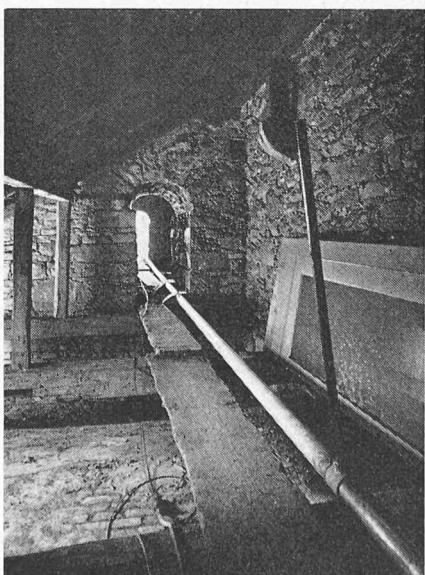


Bild 8. Auswechselung des Kabels A bei der Turmtreppe. Funkgerät zum Koordinieren der Pressen an beiden Enden des U-förmigen Kabels

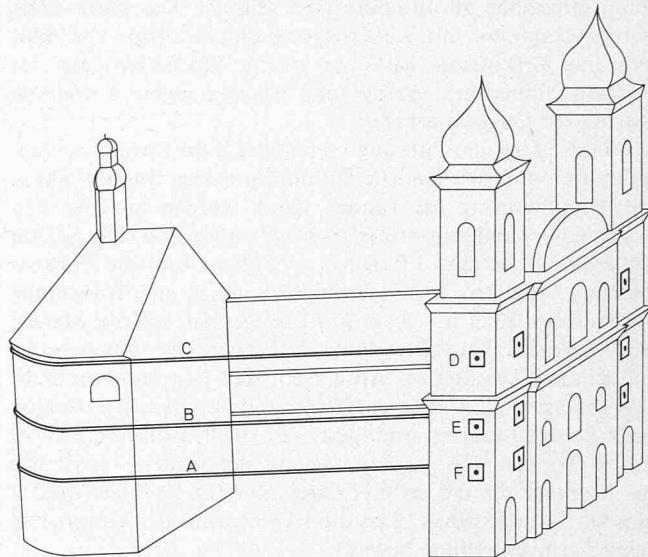
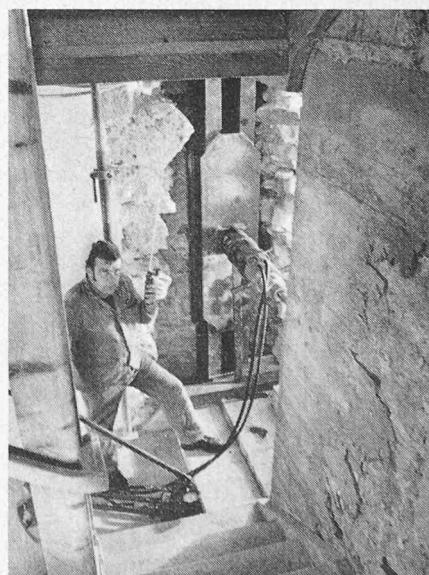


Bild 5. Schematische Axonometrie der Kabelführung zwischen stabiler Apsis und schießen Türmen

von Hand so straff als möglich gestreckt. Bis jedoch die statisch als notwendig errechnete Zugkraft erreicht war, verlängerten sich die Bänder um ein mehrfaches der von Hand erreichten Streckung. Die zu schliessenden Risse öffneten sich weiter. Heute benutzt man die seit 30 Jahren im Brücken- und Hallenbau erprobte Technik des vorgespannten Betons.

Die 2 m dicken Mauern der Apsis dienen als «Ankermast» für das Zurückbinden der Fronttürme (wie in Bild 5 schematisch dargestellt). In drei Ebenen werden Ringkabel um das Kirchenchor gelegt, das unterste Kabel (A) im Boden der Seitengalerien. Ihr vermodertes Holzgebäck wurde durch eine freitragende armierte Platte ersetzt, um die sehr flachen Gewölbe über den Seitenkapellen zu entlasten. Gleichzeitig dient diese Betonscheibe als Windverband zur Versteifung der Längswände des Kirchenschiffes. Bei der Turmtreppe ist Kabel A gabelförmig ausgewechselt zur Gewährung einer genügenden

Durchgangshöhe zur Empore (vgl. Bild 3). Die Querwände wurden sorgfältig mit Kernbohrung durchstossen. Die billigere mit Perkussion hätte zu starke Erschütterungen im lockeren Mauerwerk erzeugt und weniger guten Aufschluss über dessen Qualität geliefert.

Bild 7 zeigt die Führung von Kabel B im Estrich der Seitenschiffe durch vorhandene Öffnungen in den Strebepfeilern. Zur Umschnürung der runden Apsis wurden aus der 2 m dicken Chorwand ringförmige Schlitze ausgespitzt. Die grösste Umlenkkraft beträgt 8 Tonnen pro Meter und die Gurtenpressung 3 kg pro cm². Durch Reibung in der Kabelhülle wirken etwa 30% der Kabelkraft tangential auf die Mauer. Das oberste Kabel (C) verläuft im Estrich des Mittelschiffes und ist am Übergang zur Apsis nach Bild 3 so ausgewechselt, dass genügend «Fleisch» der Chorwand umfasst wird. Analog einer Dezimalwaage vermindert sich die Kabelkraft von 70 auf 50 Tonnen. Dem Zusammenhalt der beiden Türme mit der Frontfassade dienen drei Querkabel (D-F). Nach Bild 2 sind sie so angeordnet, dass die Exzentrizität der Längskabel keine Turmverdrehung bewirkt.

Am schwierigsten war die Verankerung der Kabelenden im stellenweise losen Mauerwerk der Türme. Vorerst versuchte man jede Verletzung der Fassadenhaut zu vermeiden und von innen her fächerförmige Rundisen tief in die Mauer zu stossen. Man fürchtete sich aber vor den vielen Bohrungen und vor Putzverfärbungen infolge Zementinjektionen. Die statisch bessere Lösung mit Kraftangriff an der Peripherie verursachte das Spalten von Fassadennischen mit versenkten armierten Lastverteilplatten.

Zur Ausführung der Sicherungsarbeiten wurden getrennte Submissionen für die Maurer-, Bohr-, Spann- und Injektionsarbeiten durchgeführt. Für die Vergebung waren neben dem Preis besondere Erfahrungen im Umgang mit historischen Bauwerken ausschlaggebend. Die kritische Phase im Konsolidierungsprozess war das Anspannen der Kabel. Das Umschnüren von lockerem Mauerwerk mit Kavernen und Holzeinlagen mit 400 Tonnen Zugkraft verlangte ausserordentliche Behutsamkeit. Die hydraulischen Pressen mussten gefühlvoll

von Hand bedient werden. Ein Stab von Beobachtern mit Lupen bewaffnet war auf kritische Stellen im und um den Bau verteilt und meldete dem Kommandoposten allfällige Bewegungen per Funk.

Bei klaffenden Rissen war eine Verminderung der Öffnung deutlich zu erkennen. Eine entsprechende Verkürzung des Kirchenschiffes konnte auf den Stopani-Uhren abgelesen werden. Sie erreichte nach dem Abklingen des Kriechens den Endwert von 12 mm. Gleichzeitig verschob sich die Resultierende aus Turmlast und Kabelzug nach innen. Bei 30% Vorspannung war die gewünschte Umkehrung der Kantenpressung am Turmfundament erreicht (vgl. Bild 4). Die restlichen 70% wurden 3 Monate später nach erfolgter Schließung der Risse aufgebracht. Dadurch wurde die Füllung eingeklemmt und die Mauer unter Druck gesetzt. Vertikale Biegerisse sind keine mehr zu erwarten. Gegen Schubrisse wirkt eine schräge Hauptspannung von 2 kg/cm². Als Füllmörtel wurde ein ziemlich flüssiger Brei aus Sand, Zement und Weisskalk gewählt, der keine Kältebrücken in den Außenwänden verursacht.

Die freundschaftliche Zusammenarbeit zwischen dem Kantonalen Hochbauamt als Vertreter des Bauherrn und dem Architekten als Restaurator ermöglichte die reibungslose Anpassung des Projektes an unerwartete Verhältnisse. Mit Verständnis und Einsatzfreude folgten die Unternehmer den Anweisungen der Bauleitung.

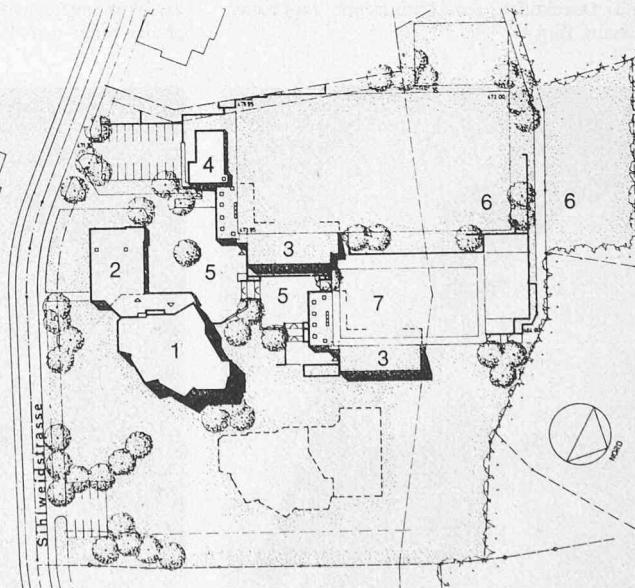
Am Bau Beteiligte

Bauherr:	Kantonales Hochbauamt, Luzern Kantonsbaumeister B. von Segesser
Architekt:	Moritz Räber, dipl. Arch. ETH, Luzern
Mitarbeiter:	Dr. G. Zimmermann, Luzern
Ingenieure:	Schubiger AG, Bauingenieure, Luzern Hans Birrer, dipl. Ing. ETH, Luzern
Vorspannung:	Stahlton AG, Zürich
Bohrung und Injektion:	Stump Bohr AG, Zürich
Baumeister:	Suter & Cie., Luzern
Photograph:	P. Ammann, Luzern

Primarschulanlage Sihlweid in Zürich

Architekten: H. Müller und P. Nietlispach, Zürich

DK 727.1



Lageplan 1:2200. 1 Klassentrakt, 2 Singsaal, 3 Turnhalle, 4 Hauswart, 5 Pausenplatz, 6 Spielwiese, 7 Turnplatz