

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113 (1995)  
**Heft:** 44

**Artikel:** Erneuerung einer Betonfassade: das Schwesternhochhaus des Universitätsspitals in Zürich als Beispiel  
**Autor:** Kägi, Jürg / Gubler, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78801>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

Jürg Kägi, Zürich, Hans Gubler, Avegno

## Erneuerung einer Betonfassade

Das Schwesternhochhaus des Universitätsspitals in Zürich als Beispiel

**Das schlanke, elegante Schwesternhochhaus wird geprägt durch den hellen Fassadenbeton mit Weisszementzusatz. Diese architektonische Idee galt es bei der Fassadensanierung zu bewahren. Hinzu kamen die Erschwernisse durch die heikle Umgebung, die Höhe des Gebäudes, die extrem kurze Bauzeit und die hohen Qualitätsanforderungen. Der folgende Artikel zeigt, wie man diese anspruchsvolle Aufgabe erfolgreich meisterte.**

Das Schwesternhochhaus des vormaligen Kantonsspitals an der Plattenstrasse 10 in Zürich wurde im Jahre 1959 fertiggestellt und eingeweiht. Die architektonische Idee für diesen Bau in der Nähe der Kuppelbauten von Universität und ETH entstand im Rahmen eines Wettbewerbes, den der Kanton Zürich im Jahr 1951 ausgeschrieben hatte. Nach knapp acht Jahren mit einigen politischen Querelen, einer Volksabstimmung im Jahr 1956 und andauerndem Expertenstreit unter Architekten und Spitalfachleuten konnte der Wettbewerbssieger, Architekt Jakob Zweifel, die Arbeiten beginnen lassen. Heute prägt das markante Gebäude (Bild 1) das Zürcher Stadtbild mit. Es stand deshalb fest, dass die Sanierungsarbeiten den Bau in seiner Erscheinung nicht verändern durften.

### Anlass zum Bauvorhaben

Seit den fünfziger und sechziger Jahren haben sich die Wertvorstellungen und damit die Ansprüche an Personalwohnungen gewandelt. Zudem kamen zu den Krankenschwestern im Laufe der Zeit auch Pfleger hinzu. Es drängten sich allein schon aus diesen Gründen bauliche und konzeptionelle Änderungen im Innern auf. Zusätzlich mussten die mittlerweile 35jährigen Installationen und Einrichtungen erneuert werden. Sie waren nicht nur alt und störungsanfällig, sondern sie genügten auch den heutigen Vorschriften nicht mehr.

Die Tragkonstruktion selber ist mit Aussenwänden von 16 cm und Geschossdecken von 14 cm Stärke sehr schlank dimensioniert. Die Bemessung von Beton und Stahleinlagen entspricht den damaligen SIA-Vorschriften und hat sich durch-

aus bewährt. Hingegen ist auch an diesen Betonfassaden die Zeit nicht spurlos vorübergegangen. Die Karbonatisierung hatte eine mittlere Tiefe von 10 mm erreicht, an einzelnen Stellen auch mehr. Verschmutzungen und Algenbewuchs beeinträchtigten zudem das Erscheinungsbild. Eine wesentliche Komponente der architektonischen Idee war ja der helle Beton mit Weisszement. Die Karbonatisierung drohte die Armierungsüberdeckung zu überschreiten, und man stellte etliche Abplatzungen infolge rostender Bewehrung fest (Bild 2).

Die Bauherrschaft entschloss sich zur gleichzeitigen Ausführung der inneren und der äusseren Bauarbeiten. Der Kanton Zürich nahm so den optimalen Zeitpunkt zur Instandsetzung der Fassade wahr und verhinderte damit, dass später wesentlich teurer nochmals eingegriffen werden musste. Ein ideales Kosten-Nutzen-Verhältnis zeigt auch die Tatsache, dass die Fassadenerneuerung weniger als 10 Prozent der gesamten Umbaukosten ausmachte.

### Baubeschrieb

In diesem Artikel gehen wir nur auf die Fassadensanierung ein, obwohl der komplexe Innenausbau durchaus Stoff für einen eigenen Aufsatz gäbe. Wir beschränken uns im weiteren auf die Arbeiten mit Wasserhöchst- und Spritzbeton und weisen

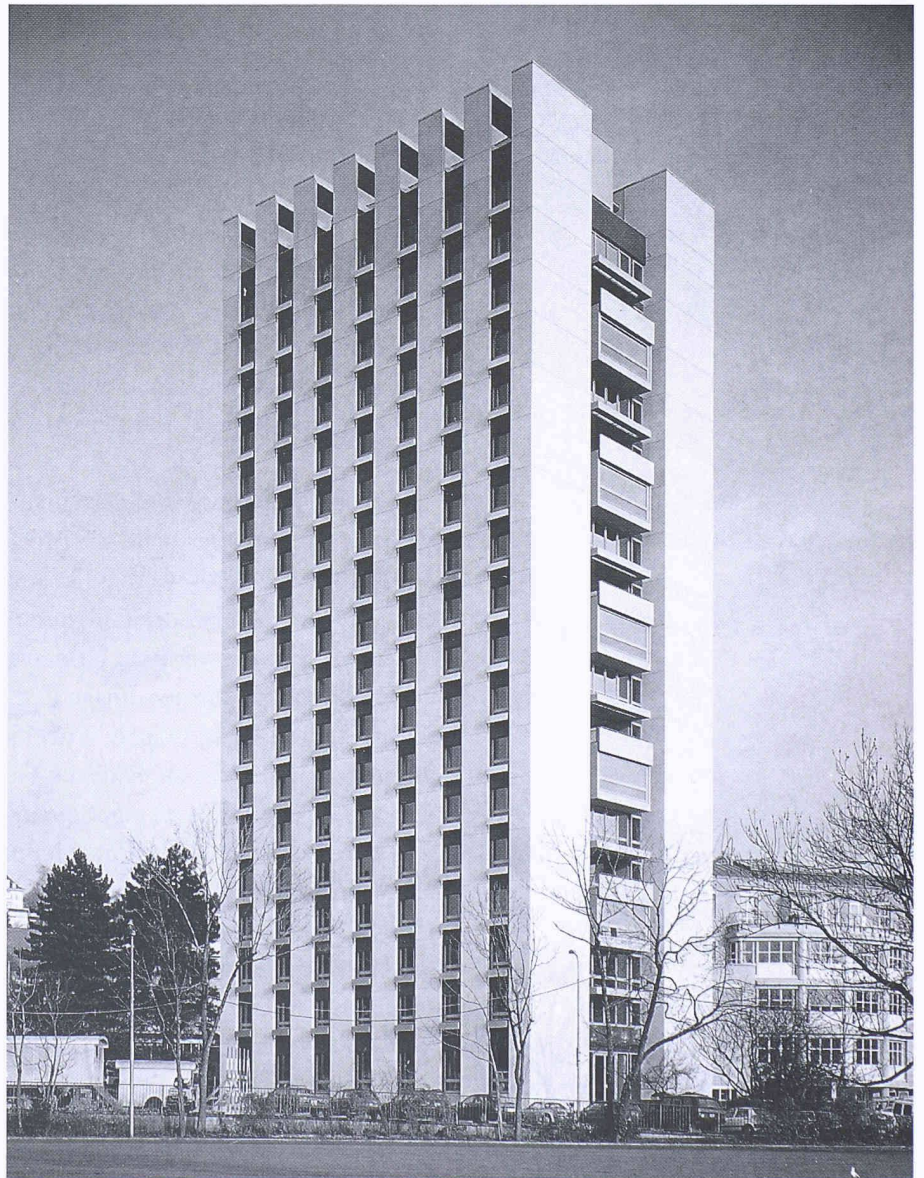


Bild 1.  
Das Schwesternhochhaus des Universitätsspitals in Zürich, ursprünglich erbaut von Jakob Zweifel, nach abgeschlossener Sanierung

lediglich darauf hin, dass verschiedene Bauteile, so Nottreppen, Balkone, Fensterleibungen und Dachgarten, aus verschiedenen Gründen mittels Dünnschichtsystemen (Reprofilierung, Spachtelung, elastisches Schutzsystem) ausgeführt wurden.

### Ausschreibung der Bauarbeiten

Die Ausschreibung wurde mit umfangreichen, gezielten Bauwerksuntersuchungen und Variantenstudien seriös vorbereitet und in der Folge vorbildlich abgewickelt. Dazu gehörten:

- Das Erneuerungskonzept, der Bauablauf, die Bauplatzinstallation und die Gerüstungen wurden unter der Mitarbeit spezialisierter, erfahrener Unternehmungen erarbeitet.
- Die Ausschreibung erfolgte anforderungsbezogen, das heisst, es wurden konkrete Anforderungen gestellt und nicht Produkte vorgeschrieben. Zum Beispiel blieb die Zusammensetzung des Spritzbetons oder die Wahl des Druckes beim Wasserhöchstdruckstrahlen so den Ausführenden überlassen.
- Die Arbeiten wurden unter eingeladenen Bewerbern ausgeschrieben. Ein solches Vorgehen drängt sich bei komplexen Erneuerungsaufgaben, die ein hohes Mass an Erfahrung voraussetzen, geradezu auf.
- Die aufgrund des Submissionsresultates zuletzt noch konkurrierenden Unternehmer hatten vor der Vergabe eine Musterfläche zu erstellen. Diese gab dem Bauherrn weitere Aufschlüsse über das handwerkliche und technische Können der Bewerber. Weiter hatte diese Fläche optisch den Ansprüchen von Bauherrschaft und Architekt zu genügen.
- Die Submission erfolgte mehr als ein halbes Jahr vor Baubeginn. Dank der frühzeitigen Auftragserteilung blieb genügend Zeit für die Arbeitsvorbereitung.
- Wesentliches Element der Ausschreibung war die zu Baubeginn am Fassadenfuss zu erstellende, geschosshohe (2,65 m) Referenzfläche. Sie hatte alle am Objekt vorkommenden Details zu enthalten und die Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Sie wurde zudem einem umfangreichen Prüfprogramm unterzogen und zur Optimierung der Oberflächenbearbeitung benutzt. Bis zum Abschluss der Bauarbeiten bildete sie den «Ur-Meter» für die visuelle Beurteilung.

### Bauablauf

Die ursprüngliche Idee, das Gebäude unter Betrieb zu erneuern, wurde vom Bauherrn verworfen, nachdem es möglich wurde, die

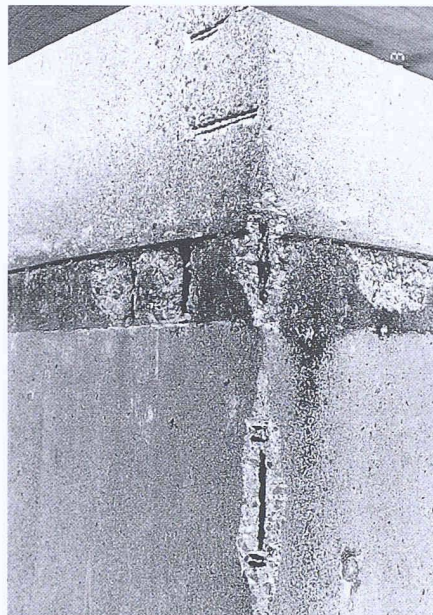


Bild 2.  
Schadenbild: korrodierte Armierung, Betonabplatzungen, vor allem an Deckenstirnen und Kanten

Bewohnerinnen auszuquartieren. Dieser Entscheid hatte jedoch ein äusserst gedrängtes Bauprogramm zur Folge, denn die Forderung lautete: Baubeginn am 1. Januar und Einzug am 31. Dezember. Die inneren Umbauarbeiten und die Fassadenerneuerung blieben eng miteinander verknüpft. Es gab installationsmässige und bauliche Schnittstellen, so etwa:

- Die Tatsache, dass die drei Personalaufzüge ebenfalls revidiert werden mussten, führte zu Engpässen in der Baustellenbedienung.
- Die Aufzüge im Innern blieben dem Personentransport vorbehalten. Deshalb mussten bedeutende Mengen von Abbruchmaterial und Bauschutt aus dem Innern über die Fassadenlifte hinunter- und umgekehrt das gesamte Baumaterial für fast alle Handwerker hinauftransportiert werden. Der Baumeister bewirtschaftete die zwei am Gerüst montierten Materiallifte rigoros. So liess sich vermeiden, dass die Anlagen von einzelnen Arbeitsgattungen gewissermassen monopolisiert wurden.
- Damit gewisse, von Schmutz- und Klimabedingungen abhängige Arbeiten (Maler, Schreiner, Bodenbeläge) im Innern fristgerecht ausgeführt werden konnten, mussten die neuen Fenster im richtigen Zeitpunkt montiert werden. Logischerweise konnte man sie erst nach abgeschlossener Nachbehandlung des Spritzbetons und der Sanierung der Fensterleibungen einbauen.

Diese beiden Randbedingungen beeinflussten den folgenden Bauablauf entscheidend: Arbeitsrichtung von oben nach unten, beginnend im 19. Geschoss, endend

im Erdgeschoss. Gleichzeitige Inangriffnahme von zwei Stockwerken im Innern und parallel dazu stockwerkweises Arbeiten an der Aussenseite. Alle mit Staub und Wasser verbundenen Tätigkeiten an der Fassade mussten vor der Montage der Fenster abgeschlossen sein.

Die Baumeisterarbeiten, alle Handwerkereinsätze sowie der Personalbedarf hatten sich dem Taktprogramm unterzuordnen. Das minutiös ausgearbeitete Programm wurde nahezu auf den Tag genau eingehalten, und das Objekt konnte termingerecht seiner Bestimmung zurückgegeben werden.

### Betonabtrag mit Wasserhöchstdruck

#### Methodenbeschreibung

Die Hydrodynamikmethode wird in der Schweiz seit etwa zehn Jahren bei Bautensanierungen erfolgreich angewendet. Dabei erzeugt eine leistungsstarke Pumpe Druckwasser mit 1000 bar oder höher. Auf Baustellen wird mit Drücken bis maximal 3000 bar gearbeitet. Spezielle Hochdruckschläuche, oft in Kombination mit Rohrleitungen, pressen das Druckwasser zur Arbeitsstelle, wo entweder ein Lanzenführer (Handlanzenbetrieb) oder ein Roboter (maschineller Betrieb) für den gezielten Energieeinsatz sorgt. Das Wasser tritt durch eine Düse von etwa 0,2 bis 3,0 mm Durchmesser aus und weist, nebst grossem Druck, auch eine sehr hohe Geschwindigkeit auf, die bei einem Druck von 2000 bar immerhin rund 500 m/sek (1800 km/h) beträgt.

Die Düse wird möglichst nahe an das zu bearbeitende Objekt geführt, und die grosse Energie bewirkt den geforderten Effekt, sei es Reinigung, Farbabtrag, Aufrauhnen oder Abtragen. Normalerweise wird Beton bearbeitet, wobei Wassermenge, Düsenform, Düsenzahl, Betoneigenschaften und ganz besonders Können und Erfahrung des Bedienungsmannes Leistung und Qualität beeinflussen. Mit diesem wirtschaftlichen Verfahren erhält man einen sauberen und nahezu rissefreien Untergrund.

Am Schwesternhochhaus wurden nur Handlanzen eingesetzt (Bild 3). Die beiden Lanzenführer hatten den oberflächennahen Beton bis zu 10 mm Tiefe abzutragen. Gleichzeitig war der Untergrund aufzurauhnen, um so eine gute Verzahnung mit dem Spritzbeton sicherzustellen. Der Zeitbedarf für die Fertigstellung eines Geschosses von etwa 140 m<sup>2</sup> Betonoberfläche betrug 3 bis 4 Arbeitstage.

#### Lärmemissionen

Die hohe Austrittsgeschwindigkeit des Wassers verursacht ein erhebliches Arbeits-

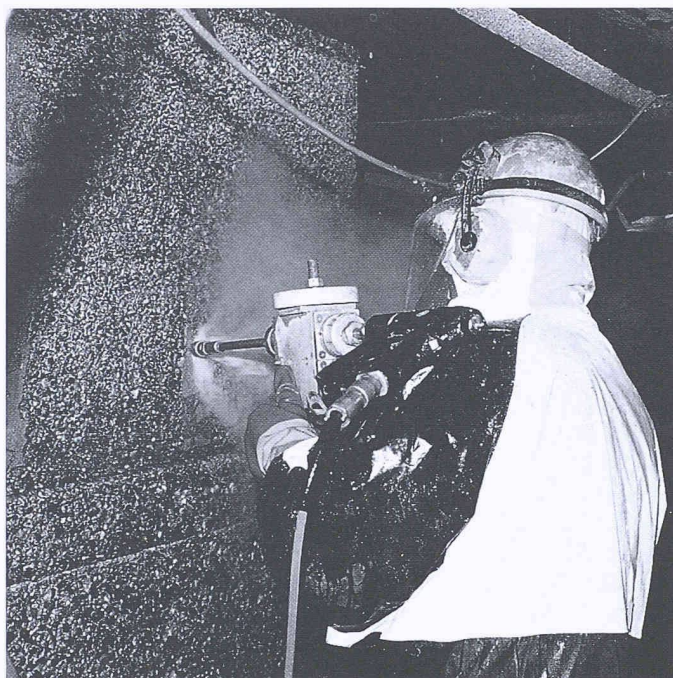


Bild 3.  
Lanzenführer beim Betonabtrag und Aufrauhn des Traggrundes mittels Wasser-Höchstdruck 2000 bar



Bild 4.  
Auftragen der Spritzbetonverkleidung durch den Düsenführer. Im Hintergrund wird die Oberfläche nachgearbeitet

geräusch. In der Zone mit Spital-, Instituts- und Schulgebäuden störte der unangenehme Ton besonders, auch weil die alles überragende Höhe des Gebäudes einen eigentlichen Sireneffekt auslöste. Die Lärmverordnung der Stadt Zürich begrenzt den Lärm in dieser sogenannten Kurhauszone beim nächstbenachbarten offenen Fenster auf 65 dB (A).

An sich wäre es wünschenswert, die Emission schon an der Quelle, also beim Wasseraustritt aus der Düse, zu verringern. Dies ist aber aufgrund physikalischer und mechanischer Gegebenheiten und mit der heutigen Technik noch nicht möglich. Deshalb kleidete man in unserem Falle das ganze Arbeitsgerüst mit äusserst wirksamen, lärmdämmenden Matten ein. Diese Massnahme, vermutlich erstmals in der Schweiz in diesem Umfang ausgeführt, erarbeitete man in enger Zusammenarbeit mit der Lärmbekämpfungsstelle der Stadtpolizei Zürich; sie hat sich bewährt. Die Arbeiter selbst sind bei ihrer Tätigkeit dank zweckmässiger Ausrüstung vor gesundheitlichen Schäden geschützt.

#### Entsorgung von Schutt und Wasser

Das bei der Bearbeitung anfallende Wasser war hochalkalisch und mit Schmutz- und Schadstoffen aus der Fassade befrachtet. Es durfte nicht einfach in den Boden versickern. Deshalb wurde es am Gebäudefuss in einer Rinne gesammelt und über ein Absetzbecken der Schmutzwasserkanalisation zugeführt. Auf eine Neutralisationsanlage konnten wir verzichten. Das

abgetragene Betonmaterial wurde stockwerksweise zusammengetragen, über Schuttröhre in Mulden gefüllt und den entsprechenden Deponien zugeführt.

#### Körperliche Belastung der Lanzenführer

Das Gebäude weist samt Dach- und Erdgeschossen insgesamt 20 Geschosse und rund 3000 m<sup>2</sup> Betonoberfläche auf. Die Arbeiter verrichteten ihre Arbeit unter eigentlicher Dauerbelastung. Neben der an sich schon ungemütlichen Arbeit im feuchten Element hatte ein Lanzenführer täglich etwa fünf Stunden seine Lanze mit etwa 15 kg Rückstoss zu halten. Dabei musste er eine einwandfreie, gleichmässige Qualität gewährleisten. All dies geschah unter erheblichem Termindruck und während gut vier Monaten: eine anspruchsvolle, harte Arbeit, die unseren Respekt verdient.

#### Qualität des Traggrundes

Dank erfahrenerm Personal und dem Einsatz moderner, in ihrer Drehzahl do-

sierbaren Rotordüsen gelang es, über das gesamte Gebäude eine gleichmässig gute Qualität zu erzielen. Qualitätskontrollen vor der stockwerksweisen Übergabe an den Spritzbetonunternehmer stellten sicher, dass eine allfällig ungenügende Bearbeitung vor dem Spritzbetonauftrag bemerkt wurde.

Auch an diesem Objekt bestätigte sich, dass die Wasserhöchstdruckmethode die wohl beste Untergrundvorbereitung für den zementösen Aufbau ist. Bei deren richtiger Anwendung entsteht nicht nur ein sauberer und nahezu rissefreier Traggrund, sondern auch eine genügende Verzahnung. Gerade im Vertikal- und Überkopfbereich soll Spritzbeton nicht nur haften oder kleben, sondern er soll sich mit dem Untergrund richtiggehend verkrallen, was erst einen guten Schubverbund ergibt.

#### Spritzbetonarbeiten

##### Anwendung von Spritzbeton für Betonsanierungen

Dazu eignet sich Spritzbeton vorzüglich, und zwar im Trockenspritzverfahren. Spritzbeton hat ähnliche Eigenschaften wie herkömmlicher Beton, vor allem in bezug auf Raumgewicht sowie Druck-, Zug- und Scherfestigkeit. Dank seinem besonderen Gefügebau ist Spritzbeton aber dichter und frostbeständiger als vibrierter Beton gleicher Zusammensetzung. Diese Vorzüge sowie die hervorragende Haftung am richtig vorbereiteten Untergrund sind für

#### Masse, Zahlen, Kosten:

Gebäudegrundriss	20,50×17,70 m
Gebäudehöhe	54 m
Neubaukosten 1959	Fr. 6,5 Mio.
Umbau- und Sanierungskosten 1993	Fr. 18 Mio.
Anteil Fassadenerneuerung (inkl. Gerüste u. Lifte)	Fr. 1,7 Mio.
Anteil Spritzbeton	Fr. 0,55 Mio.
Zimmerzahl vor Umbau	236 Einzelzimmer
Zimmerzahl nach Umbau	101 Einzelzimmer 68 Studios

Festigkeiten wie Beton B 45/35

Haftzugfestigkeit i. M. 1,5 N/mm<sup>2</sup>, kein Wert unter 1,0 N/mm<sup>2</sup> gemäss ZTV-SIB 90

Wasserdurchlässigkeit nach Darcy < 20 × 10<sup>-10</sup> m/sec

Frostsicherheit FS hoch gem. SIA-Norm 162/1, Prüfung Nr.7

Tabelle 1.

Geforderte Spritzbetonqualität

Porenvolumen A5 nach 5 Tagen	15,13% (n = 15)
Druckfestigkeit	52,5 N/mm <sup>2</sup> (n = 65)
Haftzugfestigkeit	3,6 N/mm <sup>2</sup> (n = 36, min. 2,0 N/mm <sup>2</sup> )
Frostbeständigkeit FS	1,75 = hoch (n = 30)
Wasserdurchlässigkeit nach Darcy	2,7 × 10 <sup>-10</sup> m/sec (n = 35)
E-Modul	31,6 kN/mm <sup>2</sup> (n = 11)

Tabelle 2.

Erreichte mittlere Spritzbetonqualität nach 28 Tagen

dauerhafte Sanierungen von beschädigten Betonbauwerken von besonderer Bedeutung.

### Baustellenmischung

Um der instandgestellten Fassadenoberfläche des Schwesternhochhauses das ursprünglich helle Aussehen zurückzugeben, wurde auch für die Sanierung Weisszement vorgeschrieben. Weil zudem die Spritzbetonqualität weitgehend derjenigen des Altbetons entsprechen sollte, kam nur eine Baustellenmischung in Frage. Vorversuche und Ratschläge der Zementindustrie haben zur gewählten Mischung aus 300 kg Weisszement plus 30 kg hydraulischen Kalk auf 1000 l Zuschlagstoffe mit Maximalkorn 8 mm geführt. Die Frostbeständigkeit wurde durch Zugabe eines pulverförmigen Luftporenmittels verbessert. Die Verwendung von hydraulischem Kalk erhöht das Wasserrückhaltevermögen und verbessert die Bearbeitbarkeit des Spritzbetons.

Das Trockengemisch wurde auf der Baustelle aufbereitet. Die Mischanlage, bestehend aus Zwangsmischer mit Schrapper und Förderband zur Spritzbetonmaschine, wurde unter einem Zelt installiert. Damit sanken die Lärm- und Staubemissionen auf ein Minimum, und es konnte witterungsunabhängig produziert werden. Zur Förderung des Trockengemisches wurde Druckluft (12 m<sup>3</sup>/min) aus einem Kompressor mit Elektromotor eingesetzt.

### Ästhetik

Abgesehen von der einwandfreien Qualität war auch das Aussehen der Spritzbetonverkleidung von entscheidender Bedeutung. Es galt nicht nur, die Struktur der 12 bis 15 cm breiten, senkrecht stehenden Schalbretter möglichst originalgetreu wiederzugeben; auch der durch den Weisszement erzielte helle Farbton musste ohne Anstrich wieder gleichmässig an der ganzen Fassade erreicht werden. Alle diese Anforderungen galt es von Anfang im 19. Stockwerk bis ins Erdgeschoss einzuhalten, und zwar ohne Probelauf.

### Spritzbetonauftrag

Vor dem Spritzbetonauftrag (Bild 4) wurde die aufgerauhte Altbetonoberfläche nochmals sauber gewaschen und während

24 Stunden mit Sprühdüsen genässt. Alle Kanten (Fenster- und Türleibungen sowie Gebäudeecken) mussten profilgerecht geschalt und die horizontalen Scheinfugen wiederhergestellt werden. In einem ersten Arbeitsgang wurden alle Vertiefungen mit Spritzbeton ausgefüllt (sogenannte Reprofilierung) und eine erste Spritzbetonschicht von 1 bis 2 cm Stärke aufgetragen. Tags darauf wurde eine zweite Spritzbetonlage aufgebracht, deren Oberfläche profilgerecht abgerieben und dabei die Schalbrettstruktur nachgebildet. Die fertigen Spritzbetonoberflächen schützte man mit Vliesabdeckungen vor zu rascher Austrocknung und Verschmutzung und besprühte sie während zweier Wochen ununterbrochen mit Wasser.

### Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an die Spritzbetonverkleidung formulierte der Bauherr in den Submissionsunterlagen. Alle Qualitätsvorgaben prüfte man an Bohrkernen aus der Referenzfläche am Objekt. Erst nach der Bestätigung aller geforderten Qualitätswerte durfte mit den Spritzbetonarbeiten begonnen werden.

### Qualitätssicherung

Die laufende Qualitätskontrolle ist bei Betonsanierungen von grösster Bedeutung und bewahrt alle Beteiligten vor unliebsamen Überraschungen. Bei Arbeitsbeginn erhielten wir von der Bauleitung einen Prüfplan, welcher in regelmässigen Abständen und an allen vier Fassadenseiten Qualitätskontrollen vorsah. Diese erfolgten an Bohrkernen, die aus Spritzbetonproben und aus dem Bauwerk selbst stammten.

Für die Qualitätsüberwachung wurden knapp 5 Prozent der Spritzbetonkosten aufgewendet. Es konnten alle gestellten Qualitätsanforderungen, zum Teil mit beträchtlichen Reserven, erfüllt werden. Der Aufwand hat sich folglich gelohnt.

### Zusammenfassung Spritzbeton

Die am Schwesternhochhaus mit Spritzbeton sanierte Fassadenoberfläche misst knapp 2900 m<sup>2</sup>. Dafür wurden rund 260 m<sup>3</sup> Trockengemisch verarbeitet. Im weiteren mussten etwa 2200 m<sup>3</sup> Kanten rekonstruiert und 1100 m<sup>3</sup> horizontale

Scheinfugen wieder erstellt werden. Die Gesamtkosten für den Spritzbeton betragen 1993 rund 550 000 Franken.

Die grosse Höhe des Bauwerks und das aus Vorbenetzung und Nachbehandlung stammende Wasser verursachten zu Beginn einige Schwierigkeiten. Von entscheidender Bedeutung für das gute Gelingen der Sanierung (Bild 1) waren die stets gleiche Zusammensetzung der Ausgangsmischung und die sorgfältige Verarbeitung derselben zum richtigen Zeitpunkt. Der Aufwand für die Überwachung und qualitätssichernde Massnahmen bei solch anspruchsvollen Arbeiten sollte nicht unterschätzt werden.

### Schlussbemerkungen

Die vom Bauherrn vorbildlich vorbereitete Sanierung konnte terminlich und qualitativ einwandfrei abgewickelt werden. Mit dem vorliegenden Artikel wollen die Autoren den Ablauf und die Ergebnisse dieser Arbeiten einem breiteren Interessentenkreis bekanntmachen. Das am Schwesternhochhaus gewählte Vorgehen und die angewendeten Baumethoden sind beispielgebend für zukünftige Sanierungsaufgaben.

Adressen der Verfasser:

Jürg Kägi, Bauingenieur HTL, Locher & Cie AG, Bauingenieure und Bauunternehmer, Pelikanplatz 5, 8022 Zürich, Hans Gubler, Bauingenieur HTL, Laich SA, Gunit und Spritzbeton, 6670 Avegno

Bauherr:

Hochbauamt des Kantons Zürich, 8090 Zürich

Architekt:

Zweifel + Glauser + Partner, 8034 Zürich

Ingenieure:

Winiger, Kränzlin + Partner, 8001 Zürich

Hauptunternehmer:

Locher & Cie AG, Bauingenieure und Bauunternehmer, 8022 Zürich

Subunternehmer Spritzbeton:

Laich SA, 6670 Avegno