

# Telefongebäude Füsslistrasse in Zürich - Umbau und Renovation: Bericht des Architekten und des Bauingenieurs

Autor(en): **Klaus, Peter W. / Tausky, Robert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 19: **Telefongebäude Füsslistrasse in Zürich - Umbau und Renovation**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72362>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bericht des Architekten und des Bauingenieurs

Von Peter W. Klaus, und Robert Tausky, Zürich

DK 725.16 : 666.968

## 1. Bauaufgabe

Der Einbau von Telefonautomaten im 1. und 2. Stock des Zentralengebäudes Füsslistrasse in Zürich (Baujahr 1925) stellte den Architekten und den Bauingenieur unter anderen auch vor folgende Probleme: Die Tragfähigkeit der bestehenden Stützen und Wände war ausreichend. Hingegen war die Tragfähigkeit der beiden Decken über Erdgeschoss und 1. Stock ungenügend und musste erhöht werden.

## 2. Bedingungen

Die Verstärkungsarbeiten unterlagen folgenden Bedingungen (Bild 7):

- Das Erdgeschoss, Informationszentrum der PTT (Bild 4), durfte von Bauarbeiten nicht tangiert werden.
- Der Terminplan des Zentralenausbaues liess die Inanspruchnahme des 2. Stockes für Bauarbeiten nicht zu. Somit hatten die Verstärkungen der Decke über Erdgeschoss ausschliesslich von oben und der Decke über 1. Stock ausschliesslich von unten, also je vom 1. Stock aus, zu erfolgen.
- Die Zentralenauswechslung im 1. Stock musste aus betrieblichen Gründen in zwei Phasen erfolgen, welche zeitlich und räumlich genau abgegrenzt waren. Dies bedingte folgende Aufteilung der Verstärkungsarbeiten:

1. Phase rd. 30% Frühjahr 1973
2. Phase rd. 70% Frühjahr 1975

Der Raum 1. Phase war ab sofort frei; bis zum Beginn der 2. Phase bleiben die bestehenden Zentralenausrüstungen in diesem Teil des 1. Stockes in Betrieb (Bild 6).

- Die Belastung durch die neue Zentralenausrüstung im 2. Stock erzeugte in der Decke über dem 1. Stock unzulässige Stahlspannungen, bevor die betrieblichen Voraussetzungen für die Inangriffnahme der 2. Phase der Verstärkungsarbeiten erfüllt waren.
- Die Verstärkungsstrukturen der beiden Decken durften die Raumhöhe im 1. Stock insgesamt höchstens um wenige Zentimeter vermindern.

Bedeutung und Ausmass dieser Bedingungen erforderten zahlreiche Abklärungen bei der Kreistelefondirektion, eine detaillierte Organisation der Baumassnahmen mit ihren Termin- und Kostenfolgen durch den Architekten, eine enge Zusammenarbeit mit dem Betriebspersonal sowie Vorstudien des Ingenieurs, welche auch zu frühzeitigen Kontakten mit der späteren Unternehmerfirma führten.

## 3. Die Verstärkung der Decke über Erdgeschoss

Die Decke über Erdgeschoss bestand aus einer 11 cm dicken Stahlbetonplatte von rd. 2,20 m Spannweite mit einem Armierungsgehalt von rd. 0,50%. Sie war auf einem System von durchlaufenden Neben- und Hauptträgern aufgelagert. Die erforderliche Verstärkung, bezogen auf die gleichmässig verteilte Gesamtlast, betrug 42%. Die Nennfestigkeit des bestehenden Betons betrug gemäss durchgeführten Bohrkernprüfungen nur 240 kg/cm<sup>2</sup>.

Der 8 cm starke Unterlagsbeton wurde sorgfältig abgebrochen und an dessen Stelle als Verstärkung eine 12 cm starke netzarmierte Platte in Leca-hade-Beton aufgebracht. Eine schubfeste Verbindung mit der 11 cm starken bestehenden Stahlbetonplatte erfolgte durch vollflächige Verklebung mit Epoxidmörtel. Dadurch wurde der Hebelarm der bestehenden Plattenarmierung etwa verdoppelt, und es entstand

eine wesentlich stärkere Druckzone der Plattenbalken. Im Bereich der negativen Balkenmomente wurde eine neue obere Armierung verlegt und verankert. Die Unterzüge wurden zudem mit vertikalen Bohrungen versehen; in diese wurden zur Ergänzung der Schubarmierung Stahlstäbe eingesetzt und unter Verwendung eines treibenden Kunstharzzementes verankert.

Der Leca-hade-Beton anstelle eines Normalbetons wurde wegen seines geringeren Gewichts gewählt; er wurde nahezu erdfucht eingebracht. Die Kornzusammensetzung betrug

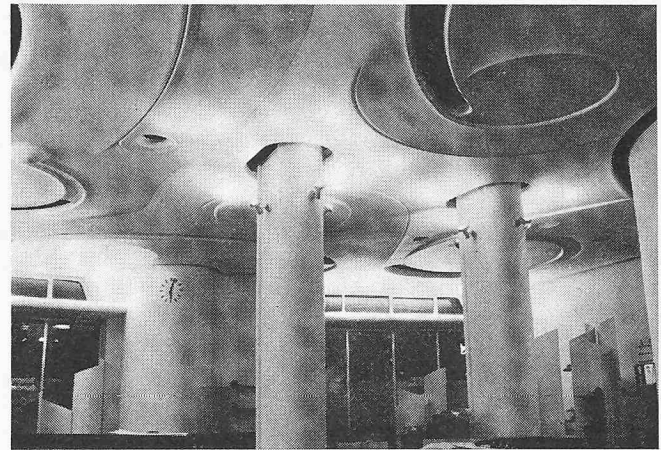


Bild 4. Informationszentrum PTT Füsslistrasse

30 Vol.-% Sand 0 bis 1 mm und 70 Vol.-% Leca-hade 3 bis 8 mm. Gefordert war eine Würfeldruckfestigkeit  $\beta_{w28} = 300 \text{ kg/cm}^2$ , erreicht wurden 353 bis 396 kg/cm<sup>2</sup> bereits nach 7 Tagen.

Die schubfeste Verklebung zwischen neuem und altem Beton wurde von der Eidg. Materialprüfanstalt an Bohrkernen geprüft.

Zur Aufnahme des Bodenbelages wurde die Leca-Betonplatte mit 2 cm fein abgeglättetem Zementüberzug versehen.

## 4. Die Verstärkung der Decke über 1. Stock

Die Decke über 1. Stock bestand ebenfalls aus einer 11 cm dicken Stahlbetonplatte, jedoch von rd. 2,90 m Spannweite, mit einem Armierungsgehalt von rd. 0,70%. Sie war auf einem System von durchlaufenden Neben- und Hauptträgern aufgelagert, das sich jedoch von demjenigen der Decke über Erdgeschoss unterschied. Die erforderliche Verstärkung, wieder bezogen auf die gleichmässig verteilte Gesamtlast, betrug 48,5%. Die Nennfestigkeit des vorhandenen Betons betrug gemäss durchgeführten Bohrkernprüfungen nur 215 kg/cm<sup>2</sup>.

Für die Verstärkung dieser Decke wurde die Methode der geklebten Armierung angewandt, welche vor allem auf Forschungsarbeiten von R. L'Hermite und J. Bresson, Paris, beruht. Dank der hohen tangentialen Haftfestigkeit eines entsprechend formulierten Epoxidmörtels auf Stahl bzw. Beton wird es möglich, Stahlbleche direkt auf Beton zu kleben und ihnen die Funktion der Zug- bzw. Schubarmierung zuzuweisen.

Eine Reihe von Vorbedingungen muss geprüft werden, bevor diese Methode in Betracht gezogen werden kann:

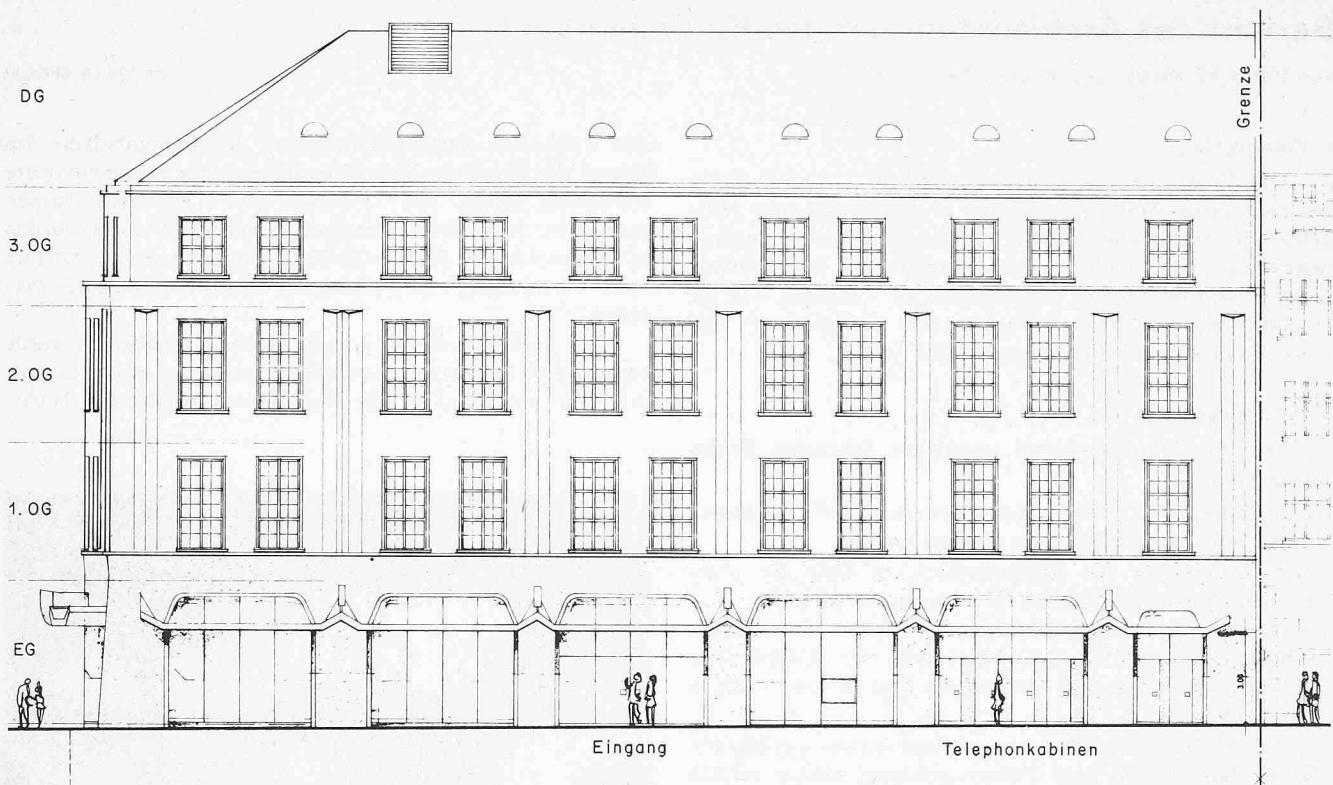


Bild 5. Fassade Füsslistrasse Massstab 1:250

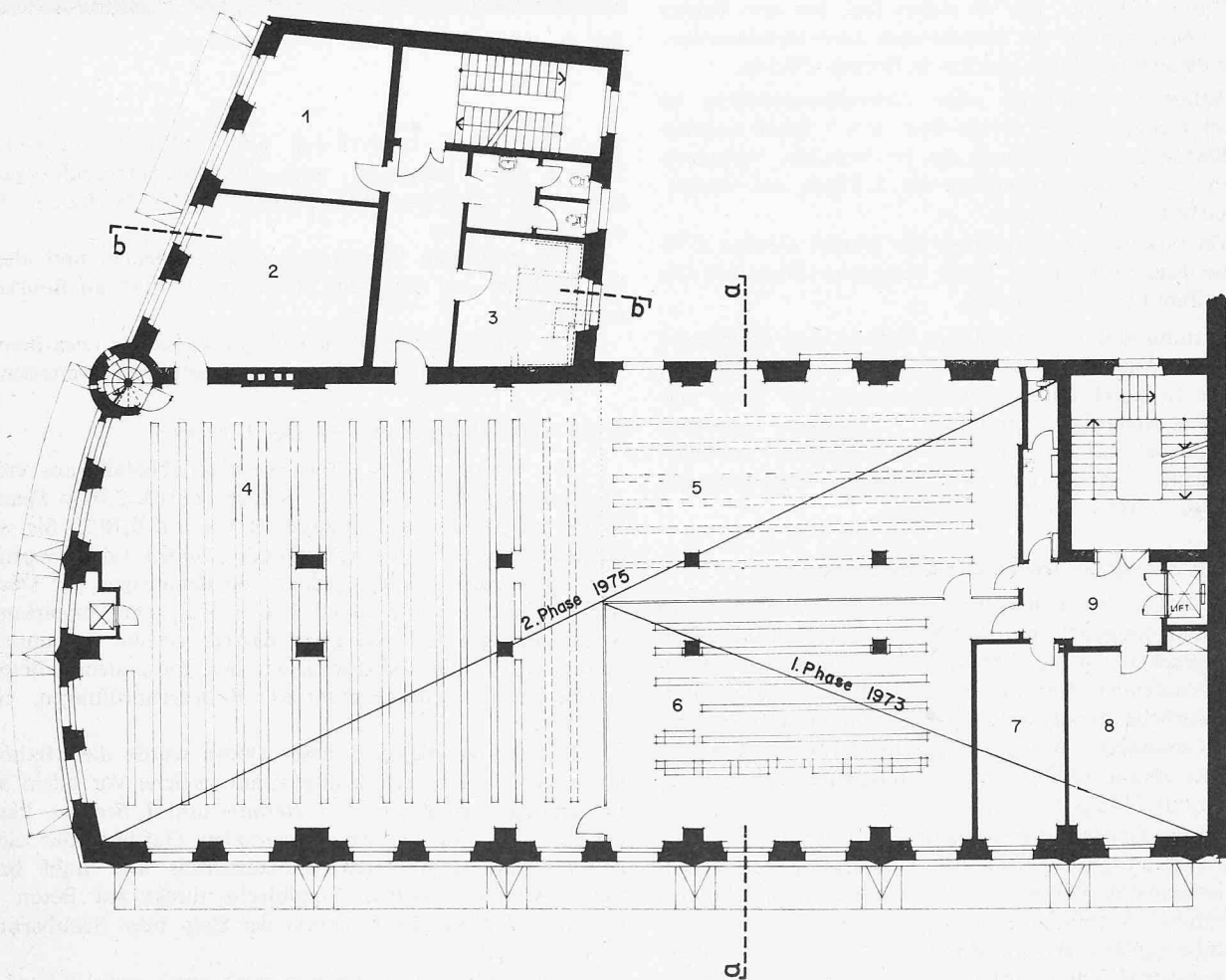


Bild 6. Grundriss des ersten Stockes mit der Phasen-Einteilung der Verstärkungsarbeiten Massstab 1:250

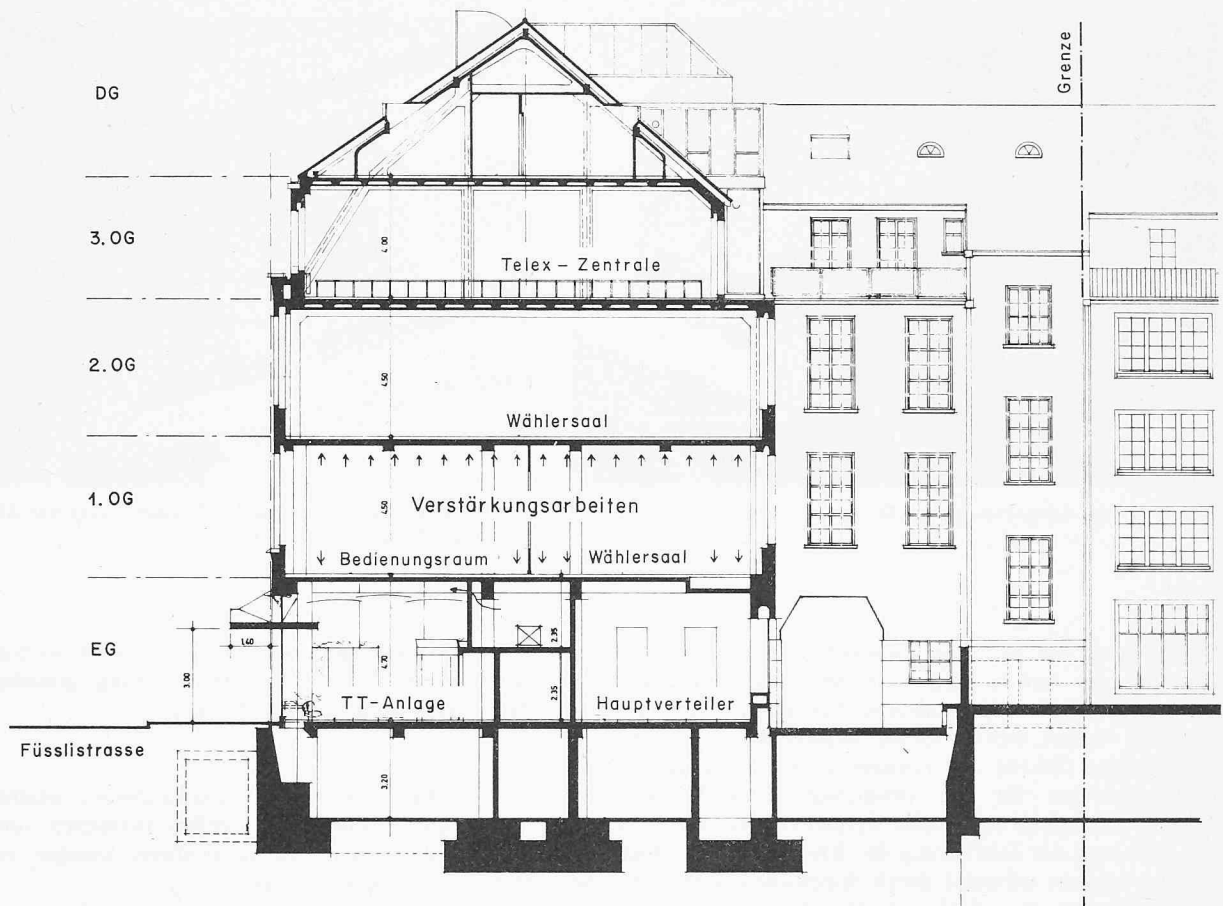


Bild 7. Gebäudequerschnitt a—a im Massstab 1:250

- Die Möglichkeit der Eisbildung in der Mörtelfuge darf nicht bestehen.
- Der Einfluss der unterschiedlichen Wärmeleitahlen von Stahl und Beton auf die Entstehung von Temperaturspannungen im Mörtel ist noch nicht restlos erforscht.
- Die Festigkeit des Mörtels ist stärker temperaturabhängig als diejenige von Stahl oder gar von Beton.
- Über die zu verstärkende Konstruktion müssen möglichst vollständige Informationen vorliegen (Abmessungen, Armierung, Betonqualität).
- Die örtlichen Verhältnisse müssen eine einwandfreie Arbeitsausführung und -überwachung ermöglichen (gute Zugänglichkeit und Sichtbarkeit).

Da die Räume der Telefonzentrale klimatisiert und phasenweise von Einrichtungen frei sind, ein weitgehender Brandverhütungsdienst besteht, Ausführungspläne der seinerzeitigen Konstruktion vorliegen und die Betonqualität eingehend geprüft werden konnte, entschloss man sich zur Anwendung dieser Methode, deren Vorteile sind:

- Geringes Stückgewicht der Einbauteile, damit günstige Einbaumöglichkeit.
- Sehr kleine Beeinträchtigung der Raumhöhe, damit keine Änderungen in der Disposition des weiteren Ausbaues der Zentrale (Klimakanäle, Lichtprofile bei Fenstern).

Zahlreiche statische und konstruktive Probleme sind in der bisher vorhandenen Literatur noch nicht eingehend oder abschliessend behandelt, so die folgenden:

- Zulässige Schubkraft in der Mörtelfuge.
- Endverankerung der Zuglamellen.
- Lamellenstösse.

- Verbindung der Schubverstärkung der Unterzüge mit der Druckplatte.
- Zusammenwirken der bestehenden konventionellen mit der neu aufgetragenen, geklebten Armierung.

Für die termingerechte Abwicklung der Verstärkungsarbeiten war erschwerend, dass zunächst gewisse Kennwerte erarbeitet werden mussten.

Um auf die offenen Fragen mindestens brauchbare und ausreichend sichere Antworten zu erhalten, beauftragte die Bauherrschaft die Eidg. Materialprüfanstalt mit entsprechenden Versuchen. Zunächst wurde ein Versuchsbalken gleicher Betonqualität und mit gleichen Abmessungen wie am Bau vorhanden hergestellt. Wir verzichteten auf die noch ungeklärte Mitwirkung der (geringen) bestehenden Armierung bei der Bemessung der Stahllamellen. Bemessung, Spannungsnachweis und die Klebung selbst erfolgten unter Verwendung der in der Literatur verfügbaren Angaben, worauf der Versuchsbalken dynamischen Belastungsversuchen und einem statischen Bruchversuch unterworfen wurde. Die Versuchsergebnisse ergaben eine merklich höhere Bruchsicherheit, als nach Rechnung vorausgesehen; sie gaben Anlass zur eingehenden Diskussion der statischen Wirkungsweise und der konstruktiven Detailausbildung. Die Bereinigung der Konstruktionspläne und die Ausführung selbst erfolgten in Berücksichtigung der Versuchsergebnisse.

Parallel zur Versuchsabwicklung musste in der Zone der Bauphase 1975 eine Stahlsprössung eingebaut werden, welche die ungehinderte Weiterführung der Installationsarbeiten im 2. Stock erlaubt. Die Stahlsprössung erfolgte nach bekannten Methoden, wobei die ganz ungewöhnlich knappen Platzverhältnisse allerdings die Disposition und die Montage stark erschwerten. Vom häufigsten Konstruktionselement, einer



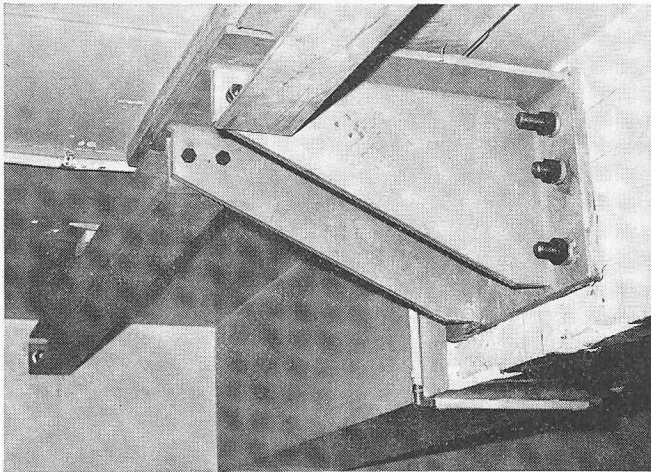


Bild 8. Detail der provisorischen Deckenverstärkung

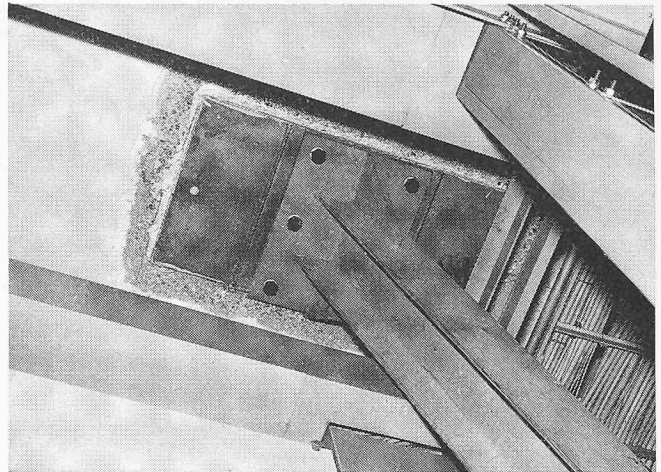


Bild 9. Detail der provisorischen Stahlspriessung mit Klebeanschluss für spätere definitive Deckenverstärkung

Stahlkonsole von rd. 50 kg Gewicht, wurde ein Holzmodell in natürlicher Grösse hergestellt; mit dessen Hilfe konnten die betrieblichen und baulichen Vorbereitungen sorgfältig getroffen werden, welche den termingerechten Montageablauf ermöglichten (Bild 8). Die Spriessung ist so angeordnet, dass Klebeanschlüsse für die definitiven Verstärkungen der 2. Phase schon jetzt angebracht werden konnten (Bild 9).

Während der Ausführung der Klebearbeiten wurden alle Arbeitsvorgänge minutiös durch Spezialisten überwacht und Materialproben aus dem auf der Baustelle aufbereiteten Mörtel entnommen. Schliesslich wurden Deformationsmessungen eingerichtet, die es erlauben, während und nach den beiden Phasen der Verstärkungsarbeiten die Übereinstimmung des Tragverhaltens der Konstruktion mit der statischen Berechnung zu überprüfen.

##### 5. Terminliche Abwicklung, Schutzvorrichtungen, praktische Hinweise

Die bisher eingehaltenen *Termine* (bis einschl. 1. Phase) lauten:

Anfang Sept. 1972	Entscheid, dass Decken verstärkt werden müssen.
20. Dez. 1972	Projekt und Kostenvoranschlag (mit Richtofferten für die Spezialarbeiten).
Anfang Feb. 1973	Vorarbeiten am Bau (Deckenputz und Bodenbelag entfernen).
Bis Ende Feb.	Vorarbeiten am Bau (Konstruktive Anpassungsarbeiten und Spriessaufleger).
Anfang März bis Mitte April	Einbau Stahlspriessung im 1. Stock.
Anfang April	Zuerst Probelauf, dann Verstärkung der Decke über Erdgeschoss.
Mitte April bis Ende Mai	Verstärkung der Decke über dem 1. Stock
Anfang Juni	Deckenverkleidung (18 mm Rigipsplatten auf Lattenrost).
Mitte bis Ende Juni	Elektr. Installationen, Malerarbeiten, Linolbelag.

##### Schutzvorrichtungen

Zur Verhütung von Hautaffektionen und von Übelkeit müssen die mit Epoxidharz arbeitenden Männer Handschuhe tragen, und es ist auf gute Lüftung der Lokale zu achten. Die

in Betrieb stehenden Zentralenteile müssen so sorgfältig wie möglich vor Staub und Beschädigung geschützt werden (Holzverschalungen, Plastikhüllen).

##### Praktische Hinweise

Für die Entfernung des Deckenputzes, welche hier nach einigen untauglichen maschinellen Versuchen von Hand erfolgte, muss noch eine rationellere, weniger zeitraubende Methode gefunden werden.

Die Lärmentwicklung, obwohl oft störend, hielt sich in Grenzen. Die Staubentwicklung, bei solchen Arbeiten nicht ganz zu vermeiden, gefährdete den Betrieb der Zentraleinrichtungen. Da Bauarbeiter naturgemäss wenig vertraut sind mit feinmechanischen und elektrischen Einrichtungen, liessen sich Störungen nur dank der Aufmerksamkeit und Mithilfe des Betriebspersonals vermeiden.

Passstücke bei Anschlüssen wurden an Ort und Stelle geschweisst, was sich als zweckmässig erwies, jedoch zusätzliche Anforderungen an die Unternehmung stellt und einen entsprechenden Brandverhütungsdienst und Brandschutz erfordert. Der notwendige Brandschutz der geklebten Stahlkonstruktionen wurde mit der Gipskartonplattendecke erzielt, unter Berücksichtigung der bestehenden Feuermeldeanlage. Andere denkbare Lösungen sind eine heruntergehängte Decke oder ein Asbestspray.

Die Kosten der Klebearbeiten werden von Grösse und Form der zu klebenden Stahlteile massgebend beeinflusst (Kleinteilzuschläge, unhandliche Stücke), ferner von der Beschaffenheit der Unterlage (Mehrbedarf an Harz bei unebenen Flächen). Den Nebenarbeiten ist im Interesse der Einhaltung von Kostenvoranschlag und Terminen frühzeitig gebührende Beachtung zu schenken.

##### 6. Schlussfolgerung

Die beschriebene Methode der geklebten Armierung erlaubt es, bestehende Stahlbetondecken zu verstärken, ohne Bauteile abzubrechen und ohne das Raumprofil merklich zu verändern. Wo dies wesentlich ist oder die bestehende Architektur eines Gebäudes sichtbar in Erscheinung tretende Eingriffe ausschliesst, wird es sich lohnen, die beschriebene Methode zu prüfen.

Adresse der Verfasser: *Peter W. Klaus*, dipl. Arch. ETH, SIA, Goldauerstrasse 30, 8006 Zürich, und *Robert Tausky*, dipl. Ing. ETH, SIA, Dolderstrasse 24, 8032 Zürich.