Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85 (1967)
Heft: 18

Artikel: "Le Lignon", eine Satelitenstadt in Genf
Autor: Heerde, Werner
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-69442

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.09.2025

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

«Le Lignon», eine Satellitenstadt in Genf

DK 711.58.002

Von **Werner Heerde**, Bauing. im Ingenieurbüro H. Weisz, Genf

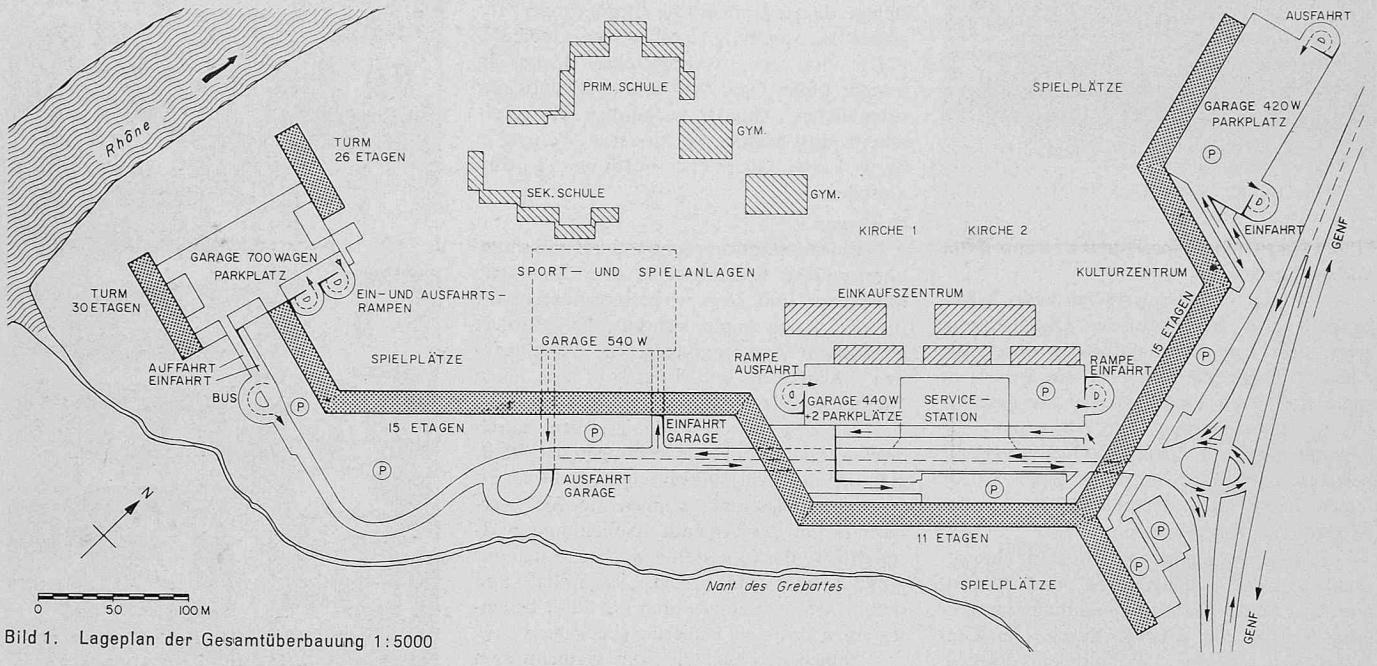


Bild 1. Lageplan der Gesamtüberbauung 1:5000

In Genf ist eine Satellitenstadt im Entstehen, deren Dimension und Konzeption neuartig sein dürften, und die ausführungstechnisch eine Reihe interessanter Einzelheiten bietet. Le Lignon ist eine landschaftlich reizvolle, 28 ha grosse Domäne und liegt rechtsufrig in einer Rhoneschleife etwa 5 km vom Zentrum der Stadt Genf entfernt. Für die Überbauung, einschliesslich aller Nebenanlagen, standen lediglich 19,5 ha zur Verfügung. Das freibleibende Gelände mit seinem schönen, zu erhaltenden Baumbestand dient zu einem Teil als Reserve für neue Schulanlagen. Das Projekt sieht moderne und preiswerte Wohnungen verschiedener Grösse für rund 10000 Einwohner vor, die den Genfer Wohnungsmarkt in kurzer Zeit fühlbar entlasten sollen.

1. Gestaltung

Die Bauherren stellten zur Bedingung, auf der verhältnismässig kleinen Parzelle ein Höchstmass an Grünflächen zu belassen, andererseits aber durch grosszügige Planung Bequemlichkeit und Wohnkultur zu bieten (Bild 1).

Der Entwurf der Genfer Architekten *Addor, Julliard und Payot* sah vor, 2700 Appartements in 43 Varianten in nur drei grossen Baukörpern mit einer Gesamtgrundfläche von 20000 m² unterzubringen (Bild 2). Um offene Parkierungsflächen begrenzen zu können, sind 2100 unterirdische und abschliessbare Garagen geplant. Höchstens 350 m von den Wohnhäusern entfernt, bietet ein zentralgelegenes, grosszügiges Einkaufszentrum mehr als 7000 m² Ladenfläche und eine Schaufensterfront von 800 m Länge im ersten Ausbaustadium. Der gesamte Warenumschlag ist unter die Erde verlegt. Geräusch- und Geruchsbelästigungen sowie Verkehrsbehinderungen durch Lastwagen sind somit ausgeschaltet.

Le Lignon wird von drei Baukörpern gebildet:

— ein Hochhaus mit 30 Etagen über Erdgeschoss, bei einer Breite von nur 15,60 m eines der schlanksten Hochhäuser Europas,
— ein Hochhaus von 26 Etagen über Erdgeschoss und
— ein Y-förmiger Gebäudezug von 1062 m Länge mit 11 und 15 Etagen.

Diese Wohnhäuser haben ein Gesamtvolumen von 1 Mio m³, und die vier Grossgaragen umfassen zusammen 300000 m³.

Die Forderung, rationell zu bauen, veranlasste die Architekten, einen einheitlichen Grundriss auszuarbeiten, der für jedes Gebäude und für jede Etage gilt (Bild 3). Dadurch wurde eine Systematisierung in der Ausführung erreicht, die sich sehr günstig in der Qualität und in den Terminen auswirkte. Eine Programmierung der einzelnen Arbeitsgänge der verschiedenen Bauabschnitte ist somit möglich und gewährleistet einen zügigen Baufortschritt.

Der Überbauungsfaktor für Le Lignon ist rund 1,0, d.h. 1 m²

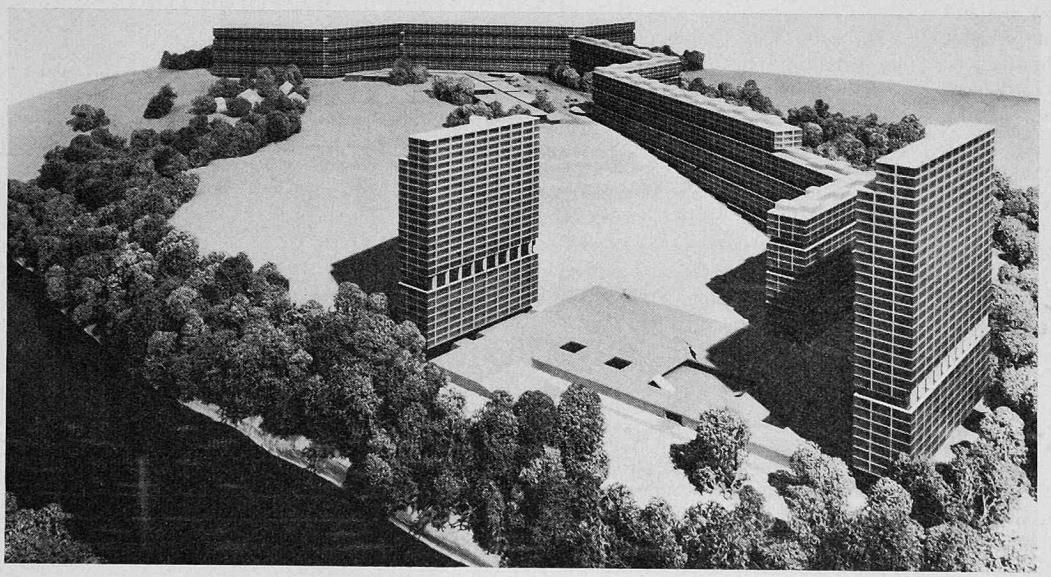


Bild 2. Modellaufnahme. Blick in Richtung Osten

Wohnfläche = 1 m² Bauland, bzw. 280000 m² Wohnfläche, bezogen auf 28 ha Grundstücksgrösse. Die Wohnungen reichen über die ganze Gebäudebreite und sind zweckmässig und modern ausgebaut. Das in der Nähe gelegene Gaswerk der Stadt Genf bietet über ein Fernversorgungssystem Heizung und Warmwasser zu günstigem Preis. Die Fassade besteht in einer Verbundkonstruktion aus Glas, Aluminium und Holz und wird nach Fertigstellung der Rohbauetage vorgehängt (Bild 4).

Neben Garagen, Parkplätzen, Strassen, Wohn- und Geschäftsbauten sind grössere Flächen für Sport- und Spielanlagen, Promenaden, Kirchen und neue Grünzonen vorgesehen. Der Primarschulteil innerhalb eines modernen Schulkomplexes steht für die neuen Schüler von Le Lignon schon heute bereit.

2. Planung

Der gegebene Gebäudegrundriss erforderte, dass der Bau gleichzeitig an mehreren Stellen begonnen wurde, um innert der angesetzten Frist die Überbauung vollenden zu können.

Zur ersten Bauetappe gehören die beiden Hochhäuser sowie ein Flügel und ein Ende des Y-förmigen Bauwerkes. Bei diesem Block wird also von aussen zur Mitte hin gebaut. Gleichzeitig mit den Wohnhäusern wird an drei der vier Grossgaragen gearbeitet (Bild 5). Dem Bauvolumen entsprechend war erforderlich, im Jahresdurchschnitt täglich 6 Wohnungen im Rohbau fertigzustellen.

Verschiedene Ausführungsmöglichkeiten sind untersucht worden, darunter auch die teilweise Vorfabrikation, nämlich der Deckenplatten. Die einheitlich grossen Räume bedingten allerdings auch sehr grosse Elemente, da eine Unterteilung aus verschiedenen Gründen nicht erwünscht war. Es stellte sich heraus, dass der maschinelle Aufwand beispielsweise für die Montage der 15 t schweren Platten bis auf 15 oder gar 30 Etagen zu hoch und der Einbau selbst zu schwierig geworden wäre. Es wurde die Ortsbetonbauweise gewählt, die es der betrauten Unternehmergruppe «Consortium Le Lignon» (bestehend aus den Firmen Murer AG und Beton-Bau AG) ermöglichte, mittels modernster Geräte eine wirtschaftliche und rationelle Bauweise zu entwickeln. Auf das sonst übliche Aussengerüst wurde wegen der Grösse der Baustelle und des schnellen Baufortschrittes von vornherein verzichtet. Unter Mitwirkung der kantonalen Aufsichtsbehörde sind Schutzgitter konstruiert worden, die jeweils mit der Schalung versetzt werden. Die offenen Etagen sind bis zur Montage der Fassadenelemente durch Rohrbarrieren abgesichert (Bild 6).

Um einen gleichmässigen und schnellen Bauvorgang zu gewährleisten, sind sämtliche Decken auf 18 cm bei einem Axmass von 6,60 m und alle Tragwände ab Erdgeschoss auf 20 cm dimensioniert. Bei den Hochhäusern allerdings beträgt die Wandstärke in den 7,70 m hohen Erdgeschossen bis zu 45 cm. Vor allem die Schalung konnte bei gleichbleibenden Abmessungen stark vereinheitlicht werden. Zur Verwendung kamen grosse Elemente einer stählernen Tunnelschalung, mit der Wände und Decken gleichzeitig betoniert werden können. Die ausgeschalten Flächen sind sehr glatt und massgetreu, und der sonst übliche Innenputz auf Wänden und Decken entfällt in Le Lignon vollkommen. Eine Nachbehandlung fehlerhafter Sichtflächen ist nur selten nötig.

Für alle Bauteile wird ausschliesslich Beton CP 300 mit Kies 0–30 mm verwendet. Die zentrale und sehr leistungsfähige Mischanlage arbeitet weitgehend automatisch. Der einheitliche Grundriss der 84 Einzelhäuser ermöglicht die «batterieweise» Montage verschiedener Installationen, beispielsweise der Sanitär- und Heizungseinrichtungen. Durch sehr detaillierte Programmabsprachen wird ständig versucht, zu neuen Terminverkürzungen zu kommen, damit eine Gebäudegruppe nicht später als 3 Monate nach Beendigung des Rohbaues bezugsbereit ist.

3. Konstruktives

3.1 Hochhäuser

Die konstruktive Bearbeitung, insbesondere des 30 Stockwerke hohen Gebäudes, ergab eine Reihe interessanter Probleme. Der Winddruck auf ein 100 m hohes Bauwerk ist beträchtlich und führte in unserem Falle zu einem Moment von 7040 mt pro Windscheibe bei 6,60 m Belastungsbreite (Bild 3).

Nach den geotechnischen Untersuchungen war für eine Pfahlfundation mit dem alten Alluvium in einer Tiefe zwischen 12 und 18 m ab Baugrubensohle als möglicher Gründungsschicht zu rechnen. Es kam daher nur die Verwendung einer begrenzten Zahl von Pfählen grosser Querschnitte und Tragfähigkeit in Frage. Die rechnerische Pfahlhöchstbelastung, einschliesslich Wind, liegt bei 650 t. Sie resultiert aus einer Windscheibenrandbelastung von 380 t/m′ in Höhe der

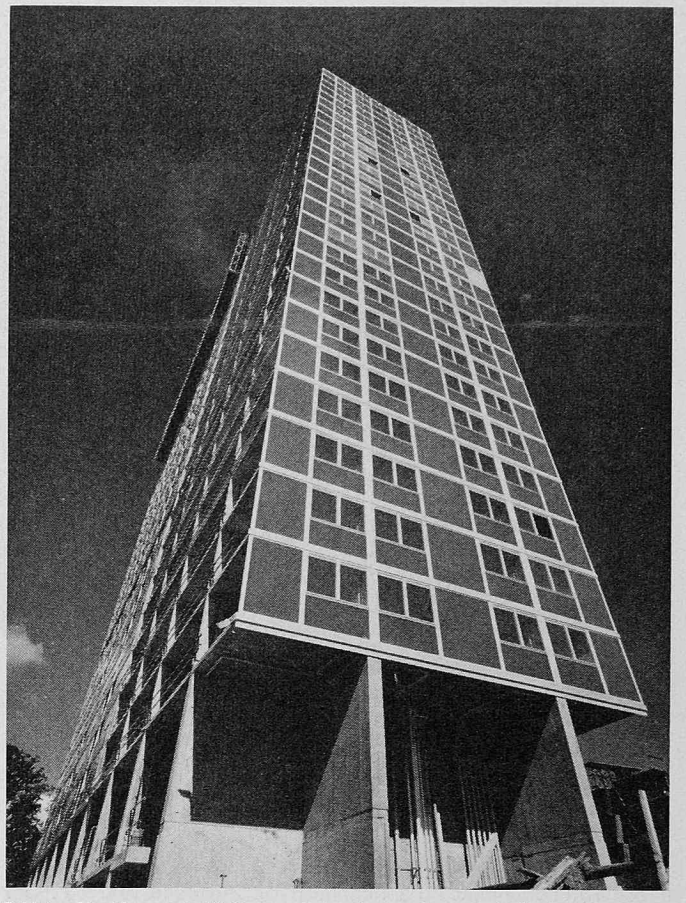


Bild 4. Hochhaus mit 26 Etagen, Schmalseite. Fassade in Verbundkonstruktion (Aluminium, Holz, Glas)

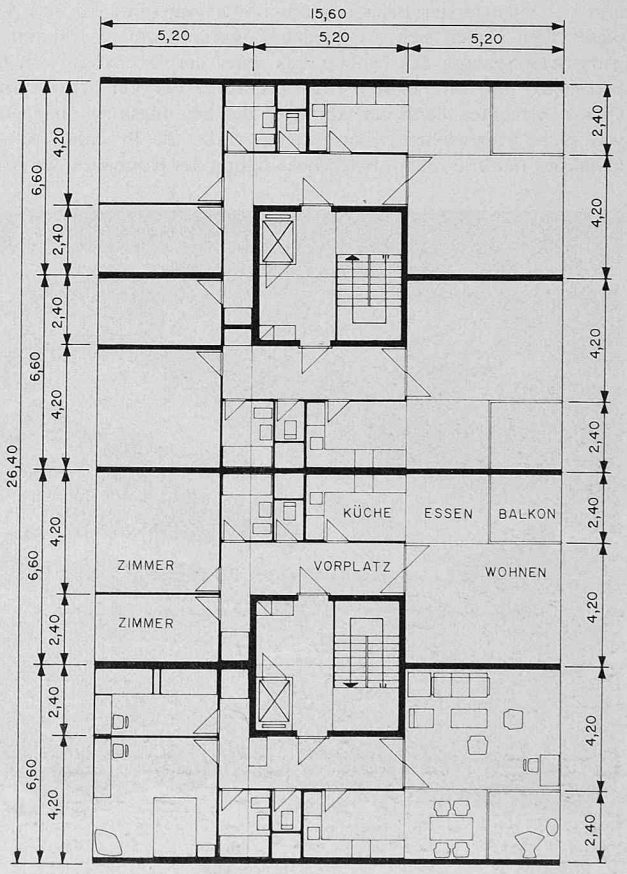


Bild 3. Typengrundriss 1:250

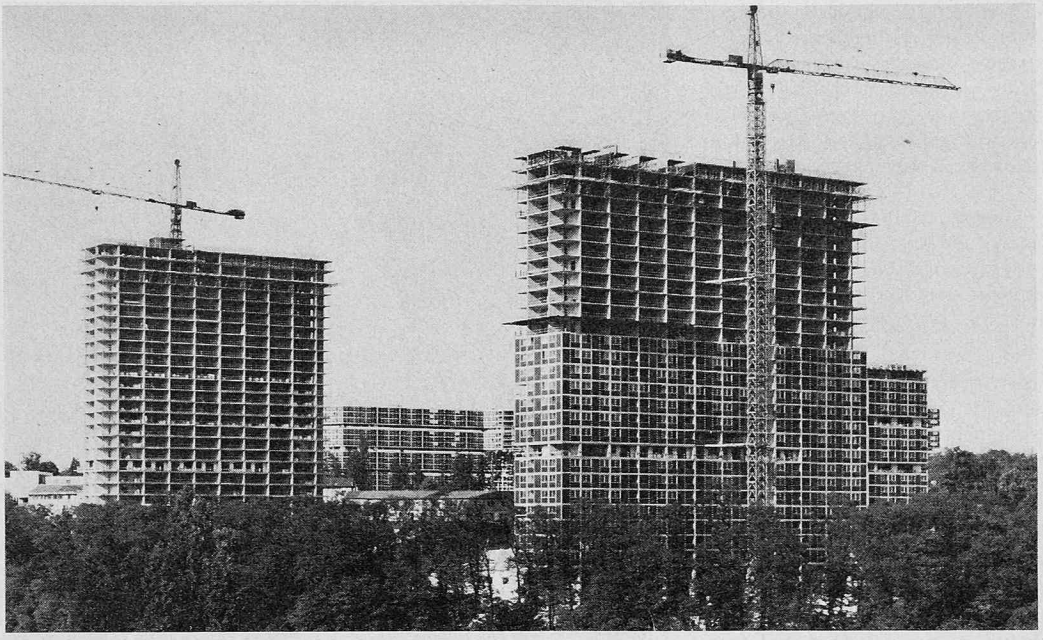


Bild 6. Blick auf die Baustelle von der Rhone her. Im Vordergrund die beiden Hochhäuser. Rohrbarrieren sichern die offenen Etagen, wo die Fassadenelemente noch fehlen

Kellersohle. Zur Ausführung gelangten Pressbetonpfähle des Systems «Hochstrasser-Weise» (HW) von 125 und 90 cm Durchmesser und Längen zwischen 15 und 21 m. Insgesamt wurden 103 Pfähle ⌀ 125 cm und 85 ⌀ 90 cm mit zusammen 3000 m Länge eingebaut. Unter Leitung von Prof. Dr. *R. Haefeli,* Zürich, wurde ein Belastungsversuch mit einem Pfahl von ⌀ 90 cm, der nicht zum Tragsystem gehören sollte, durchgeführt.

Eine stufenweise von 50 t bis max. 630 t ansteigende Last wurde nach einem bestimmten Programm über zwei Zugpfähle von ⌀ 125 cm und 17,60 m Länge über hydraulische Pressen auf den Probepfahl von 17,40 m Länge aufgebracht. Die erwähnte Höchstlast ist doppelt so gross wie die rechnerische Normalbelastung für diesen Pfahltyp. Die beiden Zugpfähle gehörten zum Tragsystem, weshalb das Messen bis zur Grenzbelastung unterlassen wurde. Genaue Nivellements ergaben Teilsetzungen des Probepfahls von etwa 0,5 mm je 50 t Auflast und bei 350 t (erster Belastungsabschnitt) insgesamt 3,0 mm. Unter dieser Last hoben sich die beiden Zugpfähle um je 1,5 mm. Die gemessene Setzung des Probepfahls unter der Höchstlast von 630 t betrug 6,0 mm. Mit diesem Ergebnis wurde der Versuch als ausreichend betrachtet, denn ein Abbiegen der Setzungskurve nach unten war nicht festzustellen. Ebensowenig wurde die Bruchlast oder ein kritischer Punkt erreicht. Nach Beendigung des Rohbaues des grossen Turmes haben die periodisch gemessenen Setzungen 2,9 mm erreicht, wobei an verschiedene Anteile zu denken ist. Beim kleineren Turm mit den längeren Pfählen sind es 4,5 mm. Hier haben Unregelmässigkeiten in der anstehenden Grundmoräne mitgespielt.

Um unangenehme Einflüsse eventueller unterschiedlicher Setzungen auf die schlanken Baukörper zu verhindern, bilden die beiden Kellergeschosse eines jeden Gebäudes jeweils ein Ganzes. Die Dilatationsfugen beginnen im Erdgeschoss. Dank des hohen Gewichtes der Betonkonstruktion treten auch bei sehr hohem Winddruck keine Zugspannungen in der Sohlfuge auf. Der Armierungsgehalt im unteren Kellergeschoss liegt bei 300 kg/m³ Betonmauerwerk. Nach den Normen ist der Staudruck q in einer Höhe von 90 m über dem Erdboden mit 150 kg/m² festgelegt. Der Objektbeiwert c für ein Gebäude dieser Grössenordnung ist allerdings in den heutigen SIA-Normen nicht mehr erfasst. Besondere Angaben des Institutes für Aerodynamik an der ETH wiesen auf einen mittleren Wert $c = 1{,}7$. Es wurde nun versucht, dies auf dem Wege über die Schwingungseinflüsse zu bestätigen. Der Staudruck wird in 30% statischen und 70% dynamischen Einfluss zerlegt. Infolge der nicht erfassbaren inneren Reibung des in Schwingung geratenen Bauwerkes wurde eine halb-aperiodische Dämpfung als angemessen betrachtet und dann daraus ebenfalls der Wert $c = 1{,}7$ entwickelt. Hieraus ergibt sich ein Winddruck in den oberen Etagen

Bild 5. Teilansicht der Baustelle, erste Etappe. Im Hintergrund die beiden Hochhäuser

von 255 kg/m² Fassadenfläche. Die für einen grossen Teil der USA gültigen Winddruckangaben für Bauwerke ähnlicher Höhe führen fast zu den selben Ergebnissen.

Die Fassadenelemente sind als «curtain wall» entworfen und kommen in einer Montagegrösse von 2,40 × 2,80 m mit einem Gewicht von etwa 32 kg/m² auf die Baustelle. Mit einem grossen Element von 5,60 × 2,80 m sind umfangreiche Windkanalversuche durchgeführt worden. Die Breite von 5,60 m gegenüber einer Raumbreite von 6,60 m war durch die Grösse des zur Verfügung stehenden Windkanals bestimmt. Es wurden Durchbiegungen unter verschieden hohem Winddruck, Rahmenverformungen, Festigkeit von Fensterglas und Beschlägen und die ausreichende Abdichtung gegen hochsteigenden Schlagregen sowie Vibrationen untersucht. Die Fugen zwischen den einzelnen Raumelementen werden mit einem Thiokolkitt abgedichtet. Die Fassadenflächen sind sehr eben, so dass Vibrationen und Windgeräusche weitgehend vermieden werden können. Die «Selbstreinigung» bei Regen ersetzt jeden anderen Fassadenputz.

Das statische System der Hochhäuser wird durch Windscheiben von 15,60 m Breite und 100 bzw. 88 m Höhe gebildet. Die Wanddicke liegt zwischen 50 cm in den Kellern und 20 cm von der 17. Etage an. Alle Wände sind grundsätzlich zweilagig armiert. Der schon erwähnte max. Armierungsgehalt von 300 kg/m³ Mauerwerk wird gleichmässig bis auf 40 kg/m³ in den oberen Etagen verringert. Die Deckenstärke beträgt überall 18 cm. Die Durchbiegungen haben bei einem Belastungsversuch über mehrere Wochen hinweg nicht die errechneten Werte erreicht (Bild 7).

Während der ganzen Bauzeit wurden allmonatlich Präzisionsnivellements durchgeführt, um das Setzungsverhalten der wachsenden Konstruktion und die Vertikalität bis zur letzten Etage zu kontrollieren. Für das 30 Stockwerke hohe Gebäude soll ein Messystem entwickelt werden, das über ein Anemometer geregelt, selbständig die Bewegungen der Gebäudespitze unter Windeinfluss registriert.

Auf der obersten (30.) Etage sind ein 7,5 × 15,0 m grosses Schwimmbad und daneben auf dem Dach noch ein Kinderplanschbecken von 11 × 18 m eingebaut, welches im Winter als Kunsteisbahn benützt werden wird.

3.2 Y-förmiger Gebäudezug

Dieses Bauwerk hat in seiner Abwicklung eine Länge von 1062 m und setzt sich aus 75 einzelnen Häusern mit 11 und 15 Stockwerken zusammen. Das Volumen nach SIA beträgt 780000 m³. Die anstehende Grundmoräne mit stellenweise überlagertem Gletscher-Seebodenlehm (glacio-lacustre) erlaubte die Anwendung einer Plattenfundation bei zulässigen Bodenpressungen zwischen 2,0 und 4,0 kg/cm². Die bisherigen Setzungen, die periodisch festgestellt werden, verlaufen gleichmässig und entsprechen den Erwartungen.

An den verschiedenen Baustellen dieser Gebäudegruppe wird stufenweise gearbeitet, was eine rationelle Ausnutzung der vorhandenen Installationen und Schalungen erlaubt. Die vierspurige Hauptstrasse kreuzt zweimal schräg dieses Bauwerk. 15 und 11 Etagen stehen über den schiefen Brückenplatten, deren äussere Auflager als dreieckförmige Wandkörper ausgebildet werden. Die Plattendicke der elastischen Konstruktion beträgt 25 cm. Die Tragwände im Erdgeschoss springen auf der gesamten Länge des Bauwerkes beidseitig um 2,40 m zurück, womit Raum für den Fussgängerverkehr geschaffen wird. Die Hauptstrasse dient ausschliesslich dem motorisierten Verkehr.

3.3 Garagen

Le Lignon bietet vier unterirdische Garagen für insgesamt 2100 Fahrzeuge. Die grösste (690 Wagen) liegt zwischen den beiden Hochhäusern (Bild 1). Jede Boxe ist 3 × 6 m gross und durch ein Kipptor abgeschlossen. Die lichte Durchfahrtshöhe beträgt 2,10 m. Zufahrten und Verbindungsgänge, ebenso die spiralförmigen Ein- und Ausfahrtsrampen sind durchwegs mindestens 7,50 m breit und garantieren damit auch während der Stosszeiten einen zügigen Verkehrsfluss. Durch bauliche Massnahmen ist für eine kreuzungsfreie Abwicklung des Verkehrs gesorgt worden.

Die Garagen sind ausschliesslich in Beton PC 300 hergestellt. Auch hier werden mit einer neuartigen hydraulischen Tunnelschalung Wände und Decken gleichzeitig betoniert. Das Aus- und Einschalen, bzw. Absenken und Versetzen mit Justieren geschieht mittels eines auf Schienen laufenden Fahrgestelles und hydraulischen Pressen und Spindeln. Die Ausschalfrist beträgt in der Regel zwei Tage (Bild 8). Speziell hergestellte Armierungsnetze für Wände und Decken haben sich als sehr vorteilhaft erwiesen. Über drei Garagenbauwerken befinden sich offene Parkplätze, welche durch eine grosse Anzahl von Blumenkästen aufgelockert werden.

4. Ausführung

Hoher mechanischer Aufwand und ein konstantes Minimum an Arbeitskräften (rd. 300 Mann) bilden die Grundlage für eine bemerkenswerte Rationalisierung und eine weitreichende Programmierung

Bild 7. Grosser Turm, Ansicht mit den verschiedenen Bauphasen. Die gleichbleibende Deckenstärke ist deutlich erkennbar. Beginn der Fassadenmontage links unten

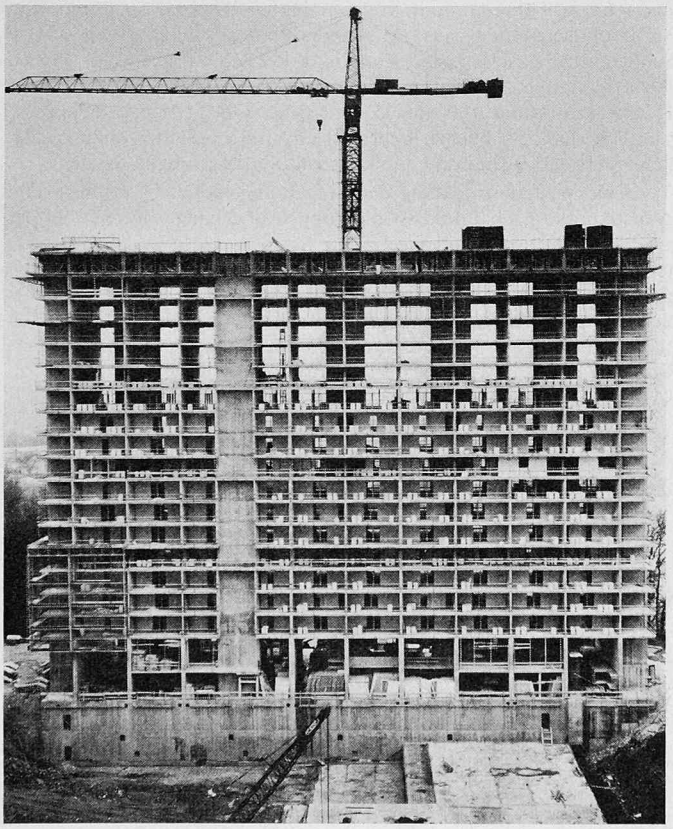
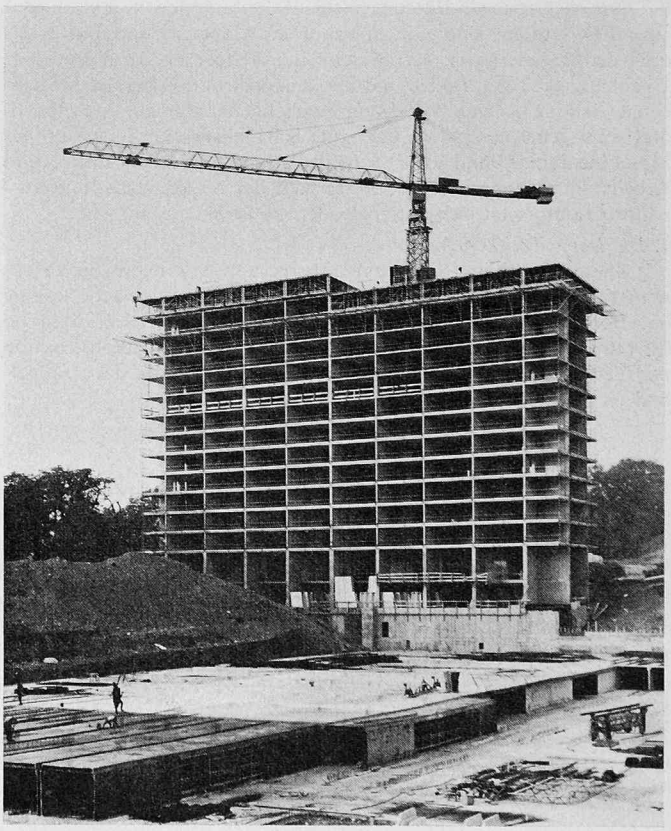


Bild 8. Garage zwischen den beiden Türmen. Schalungssystem in Tunnelform. Rechts unten ein Transportwagen zum Versetzen der Elemente



der einzelnen Arbeitsgänge auf jeder Teilbaustelle. Der Kostenanteil der Bauinstallationen macht etwa 14% der gesamten Beton- und Maurerarbeiten aus. Der grösste Teil der Arbeitskräfte wohnt auf der Baustelle. Der Bedarf an Eisenbeton für Wohnhäuser und Garagen beträgt rund 130000 m³ und wird durch eine zentrale Mischanlage auf der Baustelle gedeckt, welche bis zu 650 m³ täglich bei automatischer Dosierung aller Zuschläge leistet. Angeschlossen ist eine Noble Batching Plant (fahrbare Trockenmischanlage), die sich ausgezeichnet bewährt hat. Der Beton, nass oder trocken, gelangt zum Einsatzort mittels Transportmischern von einer Kapazität bis zu 6,5 m³ Frischbeton.

Der mittlere Materialverbrauch pro Tag während der arbeitsintensiven Monate betrug:

Beton	525 m³
Zement	162 t (Siloware)
Kies und Sand	700 m³ (über Silos dosiert)
Baustahl	18 t
Schalung	1500 m²

Diese Mengen entsprechen einer mittleren Fertigungsquote von 7,0 Wohnungen pro Tag. Der erreichte Höchstwert lag bei 8,4.

Das Unternehmenskonsortium entwickelte eine stählerne Grosstafelschalung in Tunnelform, deren Elemente bis zu 4,5 t schwer sind. Der Nachteil der Unhandlichkeit wird aufgewogen durch eine hohe Massgenauigkeit der fertigen Betonkonstruktion sowie den geringen Zeitaufwand für das Ein- und Ausschalen. Das Versetzen geschieht ausschliesslich mit dem Kran. Beschädigungen der frischen Betonteile beim Herausziehen der Schalung kommen nicht vor. Die Ausschalfrist beträgt in der Regel drei Tage. Es verbleiben noch einige Stützen während weiteren 14 Tagen unter den Decken. Der eingebrachte Beton erhält keinerlei Spezialbehandlung. Nach dem Verteilen des Betons werden die Decken lediglich mit einer schweren Vibrierlatte abgezogen und etwas später mit Hilfe eines «Helikopters» (Taloschiermaschine) geglättet. Diese Oberflächenbehandlung ist ausreichend sauber, und das Aufbringen eines Estrichbetons erübrigt sich.

Der Stahlverbrauch für die gesamte Baustelle liegt bei 10000 t. Etwa 50% dieser Menge sind Armierungsnetze. Es sind vom Ingenieur einige wenige Typen für den Einbau in Wände und Decken entwickelt worden, was eine fabrikmässige Herstellung erlaubt. Diese kommen für die einzelnen Bauteile bereits sortiert und gebündelt auf die Baustelle und werden dann vom Kran direkt auf die entsprechenden Etagen verteilt. Zwei Mann verlegen täglich rund 500 m² Armierung für Wände und Decken. Im Abstand von etwa drei Rohbauetagen folgen der Innenausbau und etwas später die Fassadenmontage im Rhythmus von 250 m² pro Tag.

Zur Veranschaulichung des Bauumfanges sollen noch folgende Angaben dienen:

Aushub	400000 m³
Deckenschalung (Häuser)	280000 m²
Wandschalung (Häuser)	450000 m²
Deckenschalung (Garagen)	90000 m²
Wandschalung (Garagen)	120000 m²
Zwischenwände	200000 m²
Fassadenflächen	100000 m²

Ende 1966 waren etwa 1500 Wohnungen bewohnt oder bezugsfertig.

Adresse des Verfassers: *W. Heerde,* Bau-Ing., 11, Chemin des Palettes, 1212 Genf.

Innenausbau von Räumen für elektronische Datenverarbeitungsanlagen

DK 729.62:725.23

Die Neueinrichtung oder Umplanung einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (EDV-Anlage) erfordert die Planung und Durchführung einer ganzen Reihe teilweise komplizierter technischer Massnahmen, die die zuständigen Bau- oder Organisationsabteilungen stark belasten. Um auf dem Gebiet des Innenausbaus eine Vereinfachung der Planung und Koordinierung sämtlicher Arbeiten zu erreichen, bietet die deutsche Firma *Sperrholz Goldbach GmbH* in Goldbach über Aschaffenburg neben der bekannten Doppelboden-Anlage nunmehr ein komplettes Ausbauprogramm an, das den technischen Anforderungen in jeder Hinsicht gerecht wird.

Die wichtigsten Forderungen für das reibungslose Funktionieren einer EDV-Anlage sind eine einwandfreie Klimatisierung und Belüftung der Räume sowie der Maschinen. Weitere Forderungen sind: Unabhängigkeit von Boden und Deckenkonstruktion bei der Maschinenaufstellung, leichte Verlegungsmöglichkeiten für alle Maschinen- und sonstigen Kabel sowie eine gute Schallabsorption innerhalb der Maschinenräume und eine Schallisolation gegenüber Büro- und Arbeitsräumen innerhalb und ausserhalb der Anlage. Das Innenausbauprogramm setzt sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

1. Die Doppelboden-Anlage

Diese wird in drei Grundtypen hergestellt, von denen die Flachkonstruktion und die Flachbauweise hauptsächlich für flache Räume mit Bodenbelastungen bis 1000 kg/m² eingesetzt werden, während für extrem hohe Belastungen bis 1750 kg/m² die Standardkonstruktion zur Verfügung steht. In Bild 1 ist die Konstruktion des Doppelbodens sichtbar.

Das wesentliche Kennzeichen ist die achtfache Verriegelung aller Platten, die eine fugenlose Passung ohne jeden Überstand garantieren. Der Zentralverschluss kann mit zwei Handgriffen geöffnet werden, so dass ein direkter Zugang zu den Kabeln möglich ist. Damit die Kühlluft unter den Doppelboden geführt werden kann, ist dieser durch ein Gummiband abgedichtet. Dank der hohen Wärmedämmung der Spezialverbundplatten kann das Gefühl eines fusskalten Bodens nie aufkommen.

2. Lüftungs- und Akustikdecke

Verwendet wird eine Kassettendecke aus Aluminium im Rastermass 625 × 625 mm, mit voll verzinkter Unterkonstruktion und Schallschluck-Kissen aus Moltopren-Platten, deren vorgestanzte Schlitze eine gleichmässige Verteilung der Zuluft über den ganzen Raum gestatten. Der besondere Vorteil dieser Decke ist die niedrige Konstruktionshöhe von nur 35 mm, siehe Bild 2. Trotzdem können sämtliche handelsüblichen Leuchten und Lüftungsgitter ohne zusätzliche Verstärkungen der Unterkonstruktion angebracht werden.

Eine Weiterentwicklung der einfach abgehängten Lüftungs- und Akustikdecke nach Bild 3 ist die doppelt abgehängte Decke, bei der zwei luftdicht voneinander getrennte Schalen einen waagrecht unterteilten Zu- und Abluftraum bilden, Bild 4. Es ist damit die Möglichkeit geschaffen, an jeder Stelle der Decke die Maschinenabluft durch einen Schacht direkt an die obenliegende Rückluftzone anzuschliessen. Besonders bei grossen Rechenzentren, die öfters umgestellt und erweitert werden, bietet die Doppeldecke Vorteile, da dann sämtliche Umstellungen mit einfachen Mitteln, ohne grosse Umbauten, durchgeführt

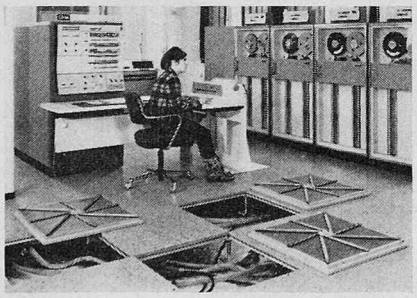


Bild 1. Doppelboden-Anlage in einem Rechenzentrum

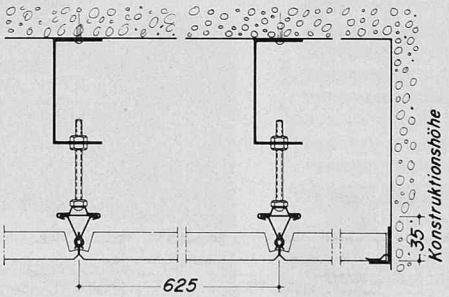


Bild 2. Schema der Deckenaufhängung

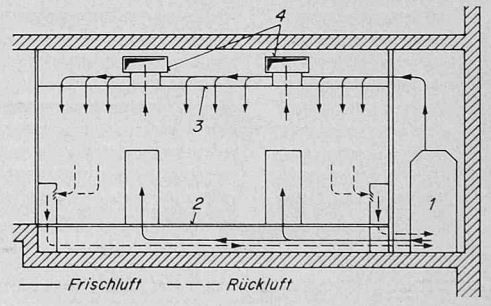


Bild 3. Schematische Darstellung einer einfach abgehängten Decke. 1 Klimaanlage, 2 Doppelboden, 3 Deckenschale, 4 festmontierte Rückluftkanäle