

Das neue Ramses-Hilton-Hotel in Kairo: Bericht des Ingenieurs

Autor(en): **Zwicker, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 44

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74238>

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.

Das neue Ramses-Hilton-Hotel in Kairo

Bericht des Ingenieurs

Von Albert Zwicker, Zürich

Das neue Ramses-Hilton-Hotel in Kairo prägt bereits unübersehbar das Stadtbild dieser Weltstadt. Es liegt in zentraler Lage, nur durch ein Gewirr von Strassen- und Brückenbauwerken vom Nil getrennt. Obwohl noch nicht vollendet – der Innenausbau ist zur Zeit in vollem Gange – kennt bereits heute jeder Taxifahrer dieses Gebäude. Die Dimensionen des neuen Hotels sind denn auch gewaltig. Es gliedert sich in einen dreieckigen etwa 120 m hohen «Tower» und einen Flachbau, Podium genannt, von einer etwa 3400 m² grossen Grundrissfläche. Der Tower beherbergt in seinen insgesamt 36 Geschossen deren 30 mit 922 Gästezimmern (etwa 1800 Betten), zwei mechanische Geschosse und vier Geschosse für Restaurant, Administration, Empfang usw. Im obersten Geschoss wird eine Aussichtsterrasse einen herrlichen Blick über die ganze Stadt bieten bis hinüber zu den Pyramiden von Gizeh, sofern Staub und Dunst die Sicht nicht trüben.

Das Podium umfasst fünf Geschosse mit all den Räumlichkeiten, deren ein Hotel dieser Grössenordnung zusätzlich bedarf, wie Konferenzräume, Ballsaal, verschiedene Restaurants, Nachtclub, Swimmingpool, Casino, diverse Läden usw.

Das neue Hotel wird gewiss einen namhaften Beitrag zur Minderung des chronischen Bettenmangels beitragen, einer Misere, die schon manchem Kairoerisenden zum Alptraum geworden ist. Die Mobag International hat diesen Neubau als Generalunternehmerin übernommen. Er soll zu Beginn des nächsten Jahres seiner Bestimmung übergeben werden können.

Statisches Konzept

Baugrund

Bis in eine Tiefe von ca. 10–15 m ab OK Terrain besteht der Baugrund aus *locke-*

rem, zum Teil bindigen Schwemmsandablagerungen des Nils und ist mässig bis stark setzungsempfindlich. Darunter folgen bis in grosse Tiefe *dicht gelagerte Nilsande*, die *sehr gut tragfähig* und *wenig setzungsempfindlich* sind. Der Grundwasserspiegel entspricht dem Nil-Wasserspiegel und liegt etwa 3 m unter OK Terrain.

Fundation

Die Gebäudelasten werden beim Tower über eine 2,6 m starke *Fundamentplatte auf etwa 900 Pfähle à 100 t übertragen*. Die *Stützenlasten* im Podium werden mittels *Pfahlköpfen* auf einzelne Pfahlgruppen, insgesamt etwa 750 Pfähle à 50 t abgetragen. Die mittlere Pfahllänge beträgt etwa 15 m. Bei den Pfählen handelt es sich um Ortsbeton-Rammpfähle System «Vibro», benannt nach der einheimischen Pfahlfirma Vibro-Engineers. Es sind ganz konventionelle Rammpfähle, wobei mittels einer Dieselmramme ein unten geschlossenes Mantelrohr in den tragfähigen Baugrund getrieben wird und unter sukzessiven Rohrrückzug der Pfahl betoniert wird. Das Fundationssystem hat sich offenbar bewährt. Aufgrund der bisherigen Messungen erfolgten die Setzungen gleichmässig im Rahmen der erwarteten wenigen cm.

Hochbau

Tower

Die Tragelemente des Towers setzen sich aus einem im Zentrum gelegenen Kern und aussenliegenden Stützenreihen zusammen, sogenanntes *Rohr-in-Rohr-System*. Dabei sind Kern und Rahmen als ein miteinander gekoppeltes System zu betrachten. Die Deckenscheiben werden in ihrer Ebene als starr angenommen. Es sind an Ort betonierte Unterzugsdecken mit lediglich 12 cm starken Platten (Normalgeschosse).

Podium

Wie in südlichen Ländern üblich, wird auch in Ägypten das *Traggerüst eines Gebäudes aus Decken, Unterzügen und Stützen* gebildet. Backstein-Mauerwerk wird nur als Füllmaterial, niemals aber als tragendes Element verwendet. Flachdecken und Betonwände sind beinahe unbekannt. So ist auch das Podium entsprechend den örtlichen Usancen als *Betonskelettbau* ausgebildet. Lediglich einige Betonscheiben wurden zusätzlich zur Aussteifung eingebaut.

Ausführung der Tragkonstruktion

Fundamentplatte

Die Fundamentplatte, total etwa 5800 m³ Beton, 2,6 m stark, erforderte allein schon ihrer Masse wegen eine mi-

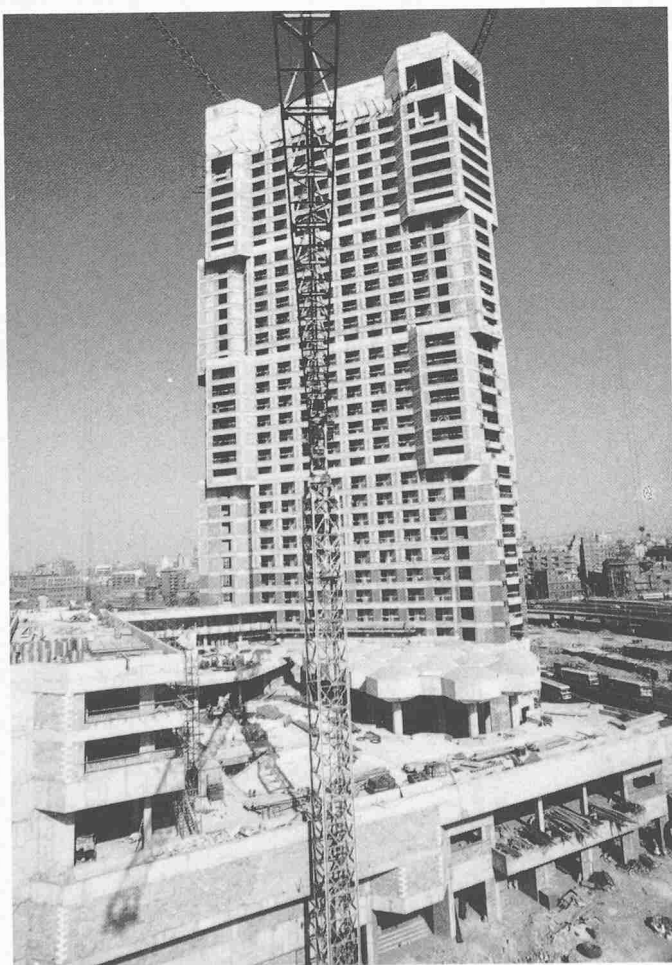


Bild 1. Das neue Ramses-Hilton-Hotel in Kairo im Rohbau fertig erstellt. August 1979

nutiöse Planung. Dabei galt es, verschiedene *Randbedingungen* zu beachten, wie zum Beispiel:

Max. Kubatur von 600 m³ pro Etappe, statisch sinnvolle Anordnung der Arbeitsfugen, Eigenbehinderung infolge der Schalung bei Arbeitsfugen, Bauvorgang des Basements usw. *Zusätzliche Schwierigkeiten* ergaben sich beim *dreieckförmigen Grundriss für die Armierungsanordnung*. Insbesondere die Armierungsstösse bei zum Teil mehrlagigen, bis zu 40 mm dicken Stäben erforderten einen grossen Planungsaufwand. Die Lösung wurde in einer *Aufteilung der Platte in 13 Etappen* gefunden. (Siehe Bild) Der Planungsaufwand hat sich rückblickend gelohnt, konnte doch die Platte ohne nennenswerte Schwierigkeiten erstellt werden.

Tower

In der Unternehmung wurden Vor- und Nachteile verschiedenster Baumethoden für den Tower untersucht. Es standen dabei drei Varianten im Vordergrund:

- Gleitschalung für Kern,
- Kletterschalung für Kern,
- konventionelle Bauweise.

Man entschloss sich schliesslich für die *konventionelle* Bauweise. Sie erforderte weniger Investitionen und weniger Facharbeiter, als die übrigen Methoden. Bei einer Gleitschalung hätte die Eigenbehinderung durch den bereits erstellten Kern, durch die Kranverankerungen und die grosse Kranhöhe nur zusätzliche Schwierigkeiten gebracht. Es zeigte sich auch, dass der Zeitgewinn im Vergleich zur konventionellen Methode nicht stark ins Gewicht gefallen wäre. Es wurde nämlich ein *Taktverfahren* gewählt, das erlaubte, innert zehn Tagen ein Towergeschoss zu erstellen (siehe Bild).

Für Wände und Stützen wurde gewöhnliche Schalung mit Schaltafeln gewählt, während für die Decken Schalungstische zur Anwendung gelangten. Es wurde meist im 24-Stunden-Betrieb gearbeitet, wobei wenn möglich nachts betoniert wurde.

Podium

Das Podium ist von seiner *Gestalt her so komplex*, dass hier nur eine *konventionelle* Bauweise in Frage kam.

Betonherstellung

Die Betonherstellung erfolgte auf der Baustelle. Es waren dazu zwei Mischanlagen im Einsatz. Der Transport des Betons zur Verwendungsstelle erfolgte mittels Kran. Eine Besonderheit bei der Betonherstellung in Ägypten ist die Tatsache, dass in den *natürlichen Kiesvorkommen die Korngrössen 4-8 mm beina-*

he fehlen. Es wurden daher schon vor Baubeginn Versuche unternommen, um trotz dieses Mankos eine optimale Kornabstufung und die geforderte Betonfestigkeit von 300 kg/cm² zu erreichen. Man wollte aus verständlichen Gründen wenn irgendwie möglich auf eine Brecheranlage verzichten.

Armierung

Im ursprünglichen Projekt waren verschiedene Stahlqualitäten vorgesehen, Stahl I und Stahl III, je nach Art des Bauteils. Zudem waren die Durchmesser auf die in Ägypten erhältlichen abgestimmt, zum Beispiel Ø 13, Ø 19 mm usw. Man beschloss aber, *nur eine*

Stahlqualität – aus Europa importierten *Betonrippenstahl* entsprechend den DIN-Normen – zu verwenden, um so mögliche Fehlerquellen auszuschalten. Die Armierung wurde meist direkt auf der Baustelle geschnitten und gebogen. Beim Erstellen der Eisenlisten galt es, Durchmesser und Eisenlängen dem jeweilig vorhandenen Lager anzupassen. Dies war vor allem gegen Rohbauende notwendig und erforderte einen engen Kontakt zwischen Bauleitung und Projektierungsbüro.

Planbearbeitung

Eine gute und seriöse Planbearbeitung erleichtert die Arbeit auf der Baustelle

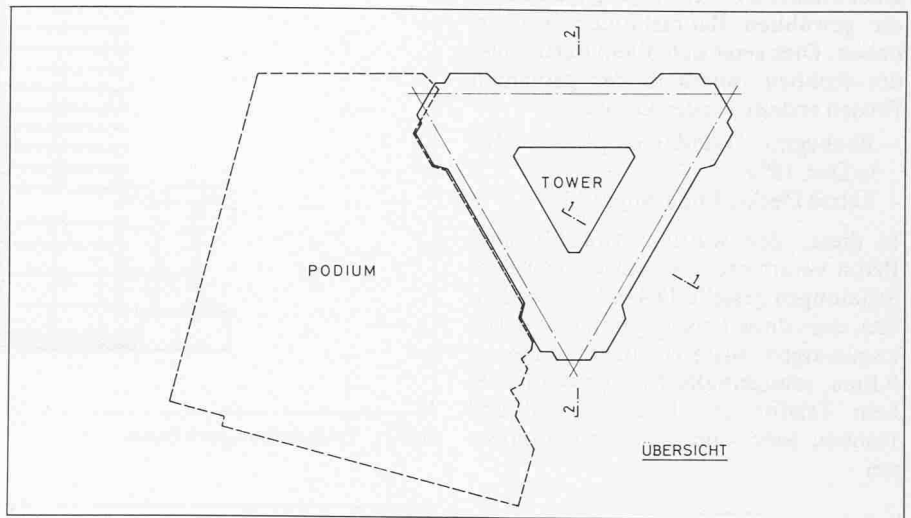


Bild 2. Das Hotel gliedert sich in einen Tower mit Gästezimmern und einen Flachbau (Podium) mit Restaurants, Konferenzräumen usw.

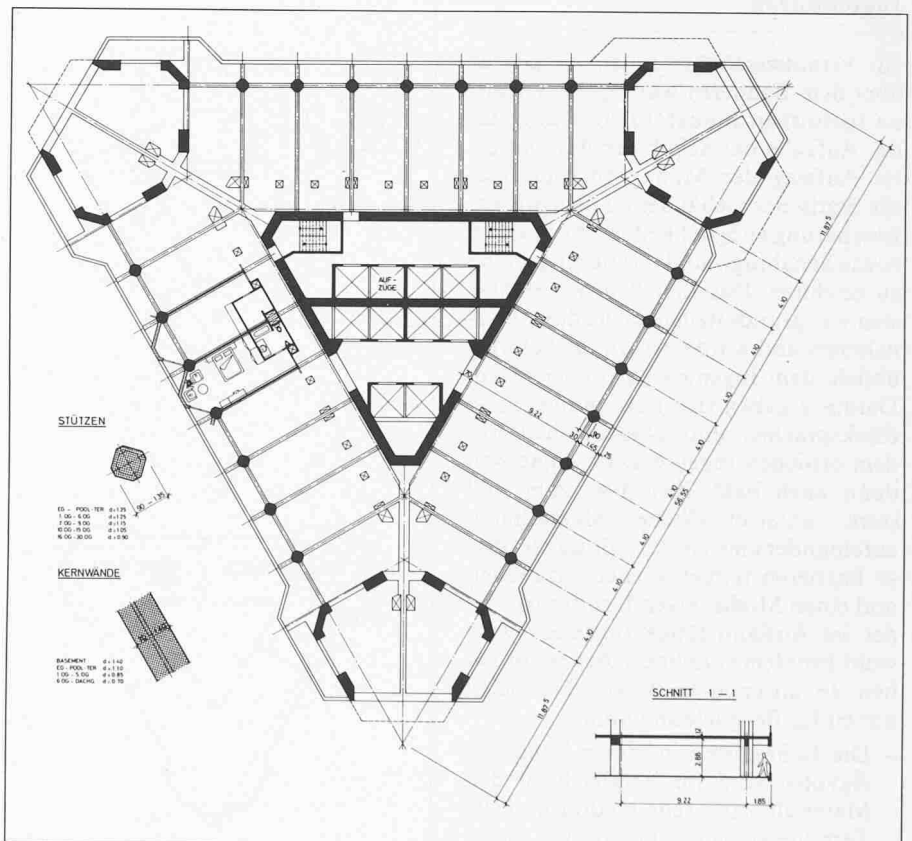


Bild 3. Grundriss eines Normalgeschosses: Innenliegender Kern mit vertikaler Erschliessung, aussenliegend 30 Gästezimmer

enorm. Dies gilt vor allem bei Arbeiten im Ausland, da Rücksprachen oft schwierig sind. Probleme sollen wenn möglich im Büro oder am Zeichentisch gelöst werden. Schwierigkeiten lassen sich aber nie gänzlich aus dem Weg räumen. Es erwies sich daher für uns als grossen Vorteil, dass ein ehemaliger Konstrukteur unserer Firma in der örtlichen Bauleitung tätig war. Mit seiner Hilfe konnten viele Verständigungsschwierigkeiten beseitigt werden, da sich die Vorarbeiter, die aus den verschiedensten westlichen Ländern stammten, vorerst in unsere in der Schweiz üblichen Darstellungsweise einfühlen mussten.

Rückblickend ist festzustellen, dass sich die gewählten Baumethoden bewährt haben. Dies zeigt sich allein darin, dass der Rohbau innerhalb der geplanten Fristen erstellt werden konnte:

- Baubeginn Fundamentplatte: Mitte Dez. 1977
- Letzte Decke: Ende Aug. 1979

In dieser Zeit wurden etwa 37000 m³ Beton verarbeitet und etwa 178000 m² Schalungen gestellt. Dabei ist zu bedenken, dass diese Leistung unter zum Teil ungünstigen äusseren Bedingungen - Klima, mangelhafte Infrastruktur z. B. kein Telefon auf Baustelle während Rohbau, usw. - erbracht werden mussten.

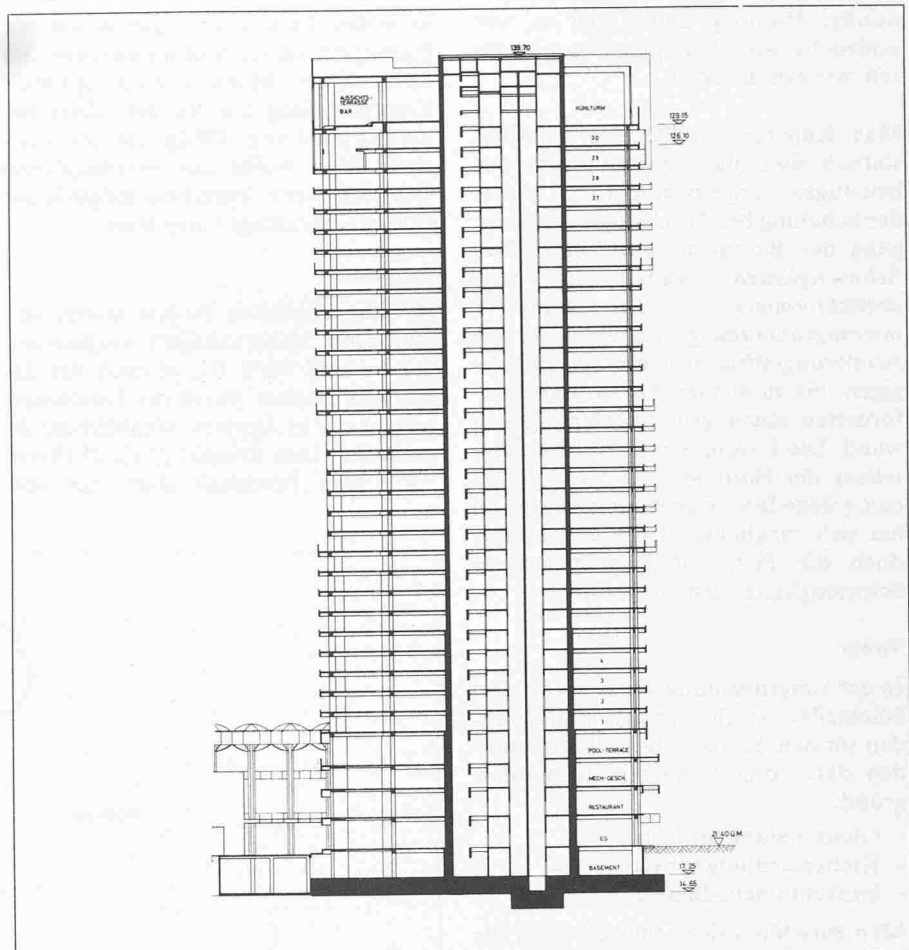


Bild 4. Vertikalschnitt durch Tower

Zusammenarbeit mit lokalen Ingenieuren

Als verantwortlicher Ingenieur gegenüber dem Bauherrn war Dr. W.S. Hanna (gestorben Januar 1980), Kario, tätig. Aufgabe der Schubiger AG war es, im Auftrag der Mobag International die Statik des Gebäudes zu überprüfen, Einsparungsmöglichkeiten zu suchen sowie Schalungs- und Armierungspläne zu zeichnen. Das Erstellen der Stahlpläne war grundsätzlich Sache des Unternehmers und wurde, wie in der Schweiz üblich, dem Ingenieurbüro übertragen. Daraus ergaben sich notwendigerweise Rücksprachen und Diskussionen mit dem örtlichen Ingenieur. Es zeigte sich dann auch bald, dass hier zum Teil stark unterschiedliche Mentalitäten aufeinanderstiessen. Es galt daher, diese Barrieren immer wieder abzubauen und einen Modus vivendi zu finden. Jeder im Ausland tätige Ingenieur wird wohl Probleme ähnlicher Art erlebt haben. In unserem konkreten Fall seien nur einige Beispiele angeführt:

- Die Lohnkosten in einem Land wie Ägypten sind im Vergleich zu den Materialkosten sehr niedrig und die Termine spielen sehr oft eine zweitrangige Rolle. Dies hat natürlich Auswirkungen auf den Entwurf einer

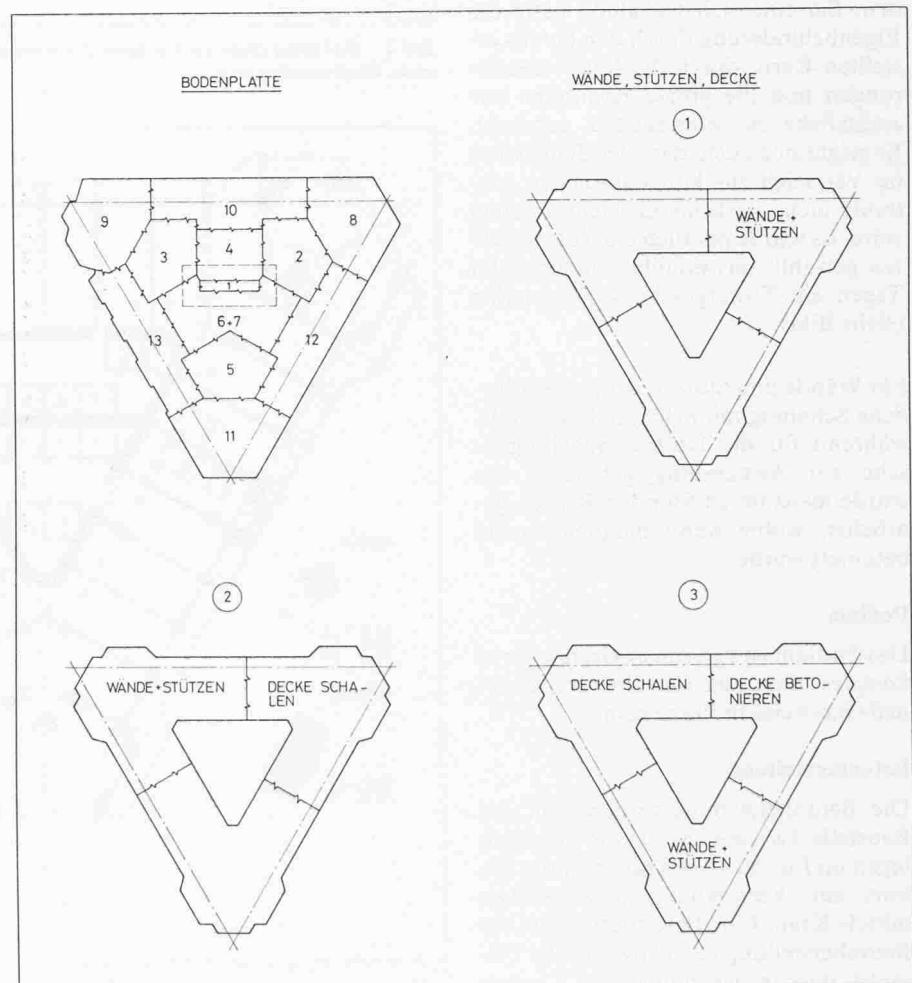


Bild 5. Arbeitsetappen der Fundamentplatte (links oben) und eines Normalgeschosses

Tragkonstruktion, zum Beispiel Unterzugdecken statt Flachdecken usw. Beim Ramses-Hilton wurden aber *harte Terminbedingungen* von Seiten des Bauherrn gestellt, Bedingungen, die einen zwangen, nach Vereinfachungen zu suchen. Dies erforderte ein Umdenken des einheimischen Ingenieurs, was nicht immer so einfach herbeizuführen war. (Am Rande sei bemerkt, dass die harten Terminbedingungen der Auftraggeber dieser Länder nach vermehrtem Maschineneinsatz und westlichem Know-how rufen und somit den Forderungen nach Vollbeschäftigung zuwiderlaufen).

- Wie bereits angedeutet, werden in Ägypten, wie in südlichen Ländern üblich, lediglich Stützen für die Aufnahme vertikaler Kräfte verwendet. *Backsteinwände werden nicht als Tragelemente betrachtet. Aber auch Betonwände passen nicht ins Denkmotiv.* So wurden zum Beispiel in den Vorprojektplänen die Aussenwände des Untergeschosses in ihrem obersten Bereich wie Unterzüge armiert mit Bügeln, Schubeisen usw., getreulich nach dem Denkschema - Decke - Unterzug - Stütze.
- Im allgemeinen waren Decken und Unterzüge in den Vorprojektplänen überarmiert. Es schien, als ob sie sowohl als einfach gelagert als auch beidseitig eingespannt gerechnet wurden. Dies war mit ein Grund für die Überarbeitung des Projektes im Hinblick auf Einsparungsmöglichkeiten.

Bei der Diskussion solcher Probleme ist es wichtig, dass *gemeinsam* Lösungen gefunden werden. *Es ist falsch, Fronten aufzubauen*, die den Gesprächspartner leicht zu einem Prestigedenken verleiten. In dieser Situation sind kaum mehr konstruktive Lösungen zu erwarten. Dies sind Erfahrungen, die überall Gültigkeit haben, besonders aber im Kontakt mit Vertretern anderer Kontinente und Kulturen.

Adresse des Verfassers: A. Zwicker, dipl. Ing. ETH/SIA, Mitarbeiter bei Schubiger AG, Bauingenieure, Kleinstr. 16, 8008 Zürich



Bild 6. Betonarbeiten im 26. Geschoss. Im Hintergrund Nil und Cairo-Tower

An der Rohbaukonstruktion Beteiligte:

Bauherrschaft:

Arab International
Company for Hotels and Tourism,
Kairo

Generalunternehmung:

Mobag International, Zürich

Architekten:

Warner Burns Toan Lunde, New York
Ali Nassar, Kairo

Bauingenieur:

Projekt:
Dr. W.S. Hanna, Kairo

Ausführungsprojekt:

Schubiger AG Bauingenieure, Zürich

Beratung

Pfahlfundation:

Dr. U. Vollenweider, Zürich

Bauunternehmung:

Eine ad hoc gebildete Unternehmung, entstanden aus einer Verbindung der Mobag International mit einem ortsansässigen Partner.