

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 83 (1965)  
**Heft:** 29

**Artikel:** Die Bergung der Nubischen Baudenkmäler  
**Autor:** Lefebvre, J. / Jurecka, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-68212>

### **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:** 15.03.2025

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

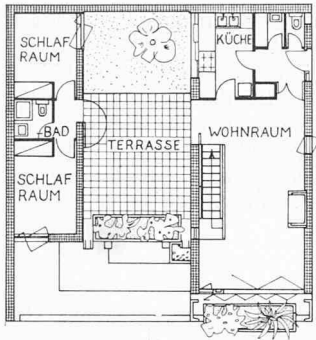


Bild 17. Grundriss 1:300 der Villa Typ B<sub>1</sub>. Das Haus umfasst zwei Niveaux (das erste Niveau entspricht dem Typ C), 128 m<sup>2</sup> Wohnfläche und kostet einschliesslich Land usw. 350 000 NF

und dergleichen), auf Grund präziserer Kriterien geregelt würde, und dass die Übernahme von Verantwortung die Voraussetzung bildet, den Boden baulich auszunützen. Bestimmungen über Gestalt und innere Struktur einer Bebauung müssten Bestandteil jedes *Quartierplanes* werden. Die Quartierpläne dienen dann nicht nur der Landumlegung und Landerschliessung, sondern wären Ausführungspläne der Gesamtkonzeption. Sie sollten insbesondere nicht nur das Strassenland, sondern auch die notwendigen Grünzonen ausscheiden und den Abtausch von Gebäudenutzflächen und nicht nur von Grundstückflächen ermöglichen (vgl. Behnen-Aarau, SBZ 1960, Heft 18; Quartierplan Schönenwerd, Schlieren, von P. und R. Sennhauser).

Leistungen, die heute meistens die Öffentlichkeit zu erbringen hat – wie die Ausscheidung von Grünzonen und die Erstellung von Erschliessungswerken – sollten in vermehrtem Mass von den Nutzniessern dieser Werke zu erbringen sein. Land in einer Bauzone in Besitz zu haben oder anzutreten, müsste mehr als heute *Verpflichtung* statt nur Recht sein. Der Entschädigungspflicht des Staates

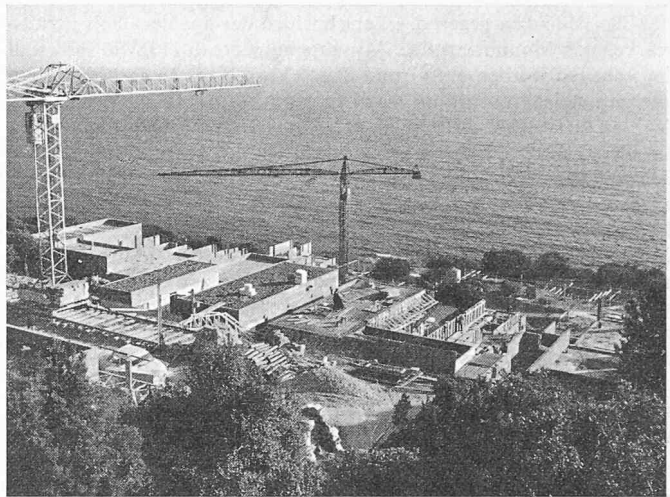


Bild 18. Ansicht der Baustelle Village du Merlier im Mai 1964

an den Privaten für Nichtbauzone oder Bauverbot würde damit eine gerechte Gegenleistung des Privaten für Bauzone und Baumöglichkeit gegenübergestellt.

Solche Verfahren bedingen gewisse Veränderungen der vorhandenen gesetzlichen Bestimmungen. Sie streben jedoch nicht eine starre Reglementierung, sondern tatkräftige Lenkung des Baugeschehens an. Sie würden die Planung zu dem machen, was sie eigentlich sein sollte: zu einer gestaltenden und nicht bloss einer einschränkenden Aufgabe!

Adresse des Verfassers: Jakob Schilling, dipl. Arch., 8003 Zürich, Steinstrasse 65.

## Die Bergung der Nubischen Baudenkmäler

DK 719.3

Schon durch den ersten wesentlichen Aufstau des Nils im Jahre 1902 wurden viele wertvolle Baudenkmäler völlig oder zeitweise überflutet. Durch den im Bau befindlichen Hochdamm bei Assuan droht nun ein archäologisch hochinteressantes Gebiet verloren zu gehen. Bereits durch den ersten Teilstau im Herbst 1964 gingen 300 Dörfer und zwei Bezirkshauptstädte (Aniba und Wadi Halfa) neben einer ganzen Reihe bedeutender Altertümer in den Fluten unter.

1959, wirklich in letzter Minute, erliess die UNESCO einen Aufruf zur Rettung der Nubischen Altertümer, für die der Ägyptische Staat die Mittel allein nicht aufzubringen in der Lage war. Der Aufruf fand einen beachtlichen Widerhall in der ganzen Welt, obwohl die breite Öffentlichkeit weniger als die Wissenschaft der Rettung gesteigertes Interesse entgegenbrachte.

Die heute in vollem Gang befindlichen Arbeiten konzentrieren sich auf drei Schwerpunkte, und zwar Assuan, Wadi es Sebuja und Abu Simbel. In diesem etwa 300 km langem Gebiet werden 24 Bauwerke sehr unterschiedlicher Bedeutung und Grösse in den nächsten Jahren durch den Anstau betroffen. Vier dieser Baudenkmäler befinden sich im Sudan und wurden bereits abgetragen und an geschütztem Ort wieder aufgebaut. Von den verbleibenden Bauwerken sind einige ebenfalls schon abgebaut und wenigstens zwischengelagert worden. Mehrere wurden den an der Rettung beteiligten Staaten als Geschenk überlassen. Die beiden wichtigsten Baudenkmäler im betroffenen Gebiet sind der Tempel von Kalabscha und die beiden bekannten Felsentempel von Abu Sibel.

Der *Tempel von Kalabscha* wurde in der Römerzeit auf den Fundamenten eines älteren Bauwerkes des mittleren Reichs aus Sandstein errichtet, aber niemals vollendet. Er weist deshalb alle Bearbeitungszustände auf und ist damit in baugeschichtlicher Hinsicht besonders interessant. Da der Tempel seit dem Bau des alten Damms bei Assuan die längste Zeit des Jahres unter Wasser steht, bewerkstelligte man den Abtrag von schwimmenden Kranen aus im überfluteten Zustand. Diese Methode hat sich als sehr praktisch erwiesen; einzig die Vermessung der einzelnen Blöcke war schwierig, da Fixpunkte fehlten. 6800 m<sup>3</sup> Sandstein in Form von 13600 einzelnen Steinen wurden in 108 Arbeitstagen abgebaut und auf dem Wasserwege 50 km stromabwärts nach Assuan transportiert. Der Wiederaufbau war 1963 beendet. Die Kosten betragen 6 Mio DM.

Der grosse und der kleine *Felsentempel von Abu Simbel* sind archäologisch weniger interessant, jedoch wegen ihrer Monumentalität und wegen der Schwierigkeit ihrer Bergung heute im betrachteten Zusammenhang die bekanntesten Bauwerke des Niltals. Sie befinden sich etwa 280 km oberhalb von Assuan und sind in eine mehr oder weniger kompakte, 60 m hohe Felswand in der Zeit König Ramses II (1298–1232 v. Chr.) hineingehauen worden. Der Eingang zu den zahlreichen Tempelkammern ist flankiert von vier sitzenden Königsfiguren von 22 m Höhe. Er ist zur Zeit noch hochwasserfrei. Die Rettung dieses Bauwerks ist bautechnisch sehr reizvoll, und entsprechend viele Vorschläge wurden eingereicht, welche sich im Prinzip in drei Gruppen zusammenfassen lassen, und zwar:

a) Schutz des Bauwerks als Ganzes in seiner ursprünglichen Lage: durch Dammschüttungen oder Staumauern, welche sich gegen die Felswand abstützen und das Wasser zurückhalten, soll der heutige Anblick so gut wie möglich erhalten bleiben. Bedenken bestehen allerdings in Bezug auf die Stabilität des Gesteins auf die Dauer, da das im durchlässigen Fels nachdrängende Wasser die Klüfte auswaschen könnte. Andere Vorschläge sehen unter anderem eine Abdichtung der Eingänge und der wasserseitigen Felspartien vor, geben die Fassade den Fluten preis und erhalten nur das Innere des Tempels, welcher von oben erschlossen würde.

b) Hebung des Tempels als Ganzes auf ein hochwasserfreies Niveau: dieser kühnste und interessanteste Rettungsvorschlag eines italienischen Ingenieurs sieht die Unterfangung der ganzen den Tempel enthaltenden Felspartie mit einer vorgespannten Eisenbetondecke vor. Das ganze Gewicht (255000 t für den grossen, 55000 t für den kleinen Tempel) soll anschliessend mit einer entsprechenden Anzahl von 600-t-Pressen simultan um 64 m gehoben und anschliessend auf nachgeführte Pfeiler abgesetzt werden. Das Projekt wurde im Herbst 1963 ausgeschrieben. Die günstigste Offerte lautete auf 252 Mio DM, davon allein 180 Mio für das Hebeseite und das eigentliche Heben. Da diese grosse Summe nicht aufgebracht werden konnte, musste auf dieses technisch ausserordentlich interessante und in jeder Hinsicht befriedigende Verfahren verzichtet werden.

c) Zerlegung des Tempels in transportierbare Blöcke und Wiederaufbau an einem höhergelegenen Ort: diese Lösung erwies sich als verhältnismässig billig, jedoch bestehen archäologische und technisch-

ethische Bedenken gegen das Zerschneiden des aus dem Fels herausgearbeiteten Monuments. Die Ausschreibung ergab 113 Mio DM, und die Arbeiten wurden auf Grund dieses Vorschlags Ende 1963 an ein internationales Konsortium vergeben. Nach einer genauen Vermessung des Bauwerks unter Zuhilfenahme photogrammetrischer Aufnahmen für die plastischen Figuren sollen die Fassade und alle wesentlichen Felspartien mittels Hand- und mechanischer Sägen in Blöcke zerlegt werden. Der Verlad geschieht mit Derrick-Kranen, der Transport mit Tiefladern. Nach einer Zwischenlagerung auf der Bergkuppe will man die Tempel – gestützt durch eine Eisenbetonkonstruktion – wieder aufbauen. Anschliessend soll die den architektonischen Eindruck massgebend bestimmende Situation des ursprünglichen Standorts so gut wie möglich wiederhergestellt werden. Die Dauer der Arbeiten wird auf 6 Jahre geschätzt.

Die vorstehenden Ausführungen wurden ausführlichen Aufsätzen von J. Lefebvre in «Le Génie Civil» vom 15. Jan. 1964 und von W. Jurecka in «Der Bauingenieur», Heft 4, 1965 entnommen.

## Erdöl und Erdgas

DK 552.578.2:324

Die Kenntnisse über den überaus wichtigen Rohstoff «Erdöl» haben sich in den letzten Jahren wesentlich erweitert. Der 6. Welt-Erdölkongress, der 1963 in Frankfurt abgehalten worden war, hatte hiezu Anstoss gegeben. Eine umfassendere Darstellung über die heutige Lage findet sich in der Jahresübersicht «Erdöl- und Erdgastechnik» von Dr. Josef Moos und Prof. Dr. Georg Schultze, Hannover<sup>1)</sup>, dem auch ein Literaturverzeichnis mit 182 Titeln beigegeben wurde. Von praktischem Wert sind für die heutige Energieversorgung die geschätzten Welt-Erdöl-Reserven. Sowjetische Fachleute schätzen sie auf  $2,5 \cdot 10^{12}$  t. Der Vorrat soll für die nächsten 1400 Jahre ausreichen<sup>2)</sup>. Bemerkenswert sind die bis heute sozusagen nicht ausgebeuteten Vorräte aus Ölschiefer, aus denen sich bis zu  $1,4 \cdot 10^{17}$  t Öl herstellen lassen sollen. Eine weitere Reserve von  $4 \cdot 10^{16}$  t Öl besteht aus den sogenannten «Teersanden». Die technischen Fragen im Zusammenhang mit der Aufarbeitung dieser Ölreserven sind weitgehend gelöst.

Die drittgrösste Energieversorgungsquelle der Welt bilden die Erdgasvorkommen. In Deutschland werden die Vorräte auf 135 Mrd. Nm<sup>3</sup> geschätzt. Aus Holland werden Vorratszahlen von über 4000 Mrd. Nm<sup>3</sup> genannt. Zum Transport des verflüssigten Methans dienen Spezialtanker oder Kesselwagen mit evakuiertem Doppelmantel. Die Förderung des flüssigen Methans, das Temperaturen von  $-162$  °C erreicht, erfolgt unter Drücken von 24 bis 42 kp/cm<sup>2</sup> mittels Flügelradpumpen. Die Lagerung kann auch in unterirdischen Tanks aus vorgespanntem Beton erfolgen.

Trotz der grossen sicheren Vorräte geht die Suche nach weiteren Erdölquellen unvermindert fort. Dabei konzentrieren sich alle grossen Gesellschaften auf das Schelfmeer, d. h. das Küstenvorland. Für die Bohrtechnik stellen sich hier allerdings noch grosse Probleme, die vor allem das Arbeiten unter Wasser bei grossen Tiefen betreffen. Auf neue Tauchverfahren, wie etwa dasjenige des Schweizer Hannes Keller, setzt man grosse Hoffnungen. Aus der Sowjetunion sind neue Bohrverfahren bekanntgeworden, so z. B. die Gesteinszertrümmerung durch Hochdruckimpulse mittels Strahldüsen, ferner Sprengverfahren, bei welchen bis zu 40 Sprengladungen pro Minute gezündet werden und auf diese Weise Stosswellen erzeugen. Bei Tiefen von über 3000 m soll der Bohrfortschritt dabei 2,5 mal grösser gewesen sein als beim üblichen Rotarybohren. Die grösste Bohrtiefe in Europa wurde mit 5956 m in Münster (Deutschland) erreicht, während die maximale Bohrtiefe in den USA bei 7720 m liegt (Pecos County, Texas).

Die Erdölverarbeitung ist heute in Entwicklungsländern oft zum Prestigeobjekt geworden. Zur Zeit werden 30 Raffinerien mit einer mittleren Kapazität von weniger als 3000 t/Tag gebaut. Für Fachleute ist die Grenze der Wirtschaftlichkeit aber erst bei etwa 4000 t/Tag erreicht. Für die Planung von Grossraffinerien kommen alle modernen Mittel der Simulationstechnik zur Anwendung.

Neben den klassischen Produkten des Erdöles wie Benzin, Schmieröl und Heizöl erlangen die Erdölprodukte, die als Ausgangsstoffe zur Erzeugung von Vor- und Endprodukten der Chemischen Industrie dienen, vermehrte Bedeutung. Die Petrochemie stand kürzlich vor dem Problem, die biologisch nur schwer oder überhaupt nicht abbaubaren Detergentien durch solche von mindestens 80% biologischer Abbaufähigkeit zu ersetzen. Auch lässt sich heute

<sup>1)</sup> «VDI-Zeitschrift» 107 (1965), Nr. 1, S. 29–34.

<sup>2)</sup> Zu diesen Schätzungen darf man füglich ein ganz grosses Fragezeichen setzen. Wir werden demnächst eine von Prof. Dr. G. Eichelberg angestellte Betrachtung zu diesem Thema veröffentlichen.

Paraffin durch Hefen in Eiweissstoffe überführen, die ihrerseits zur Tierfütterung Verwendung finden können.

Im Bereich der Pipelines werden in den USA solche von 36 Zoll (910 mm) Durchmesser gebaut, in der Sowjetunion liegen die grössten Durchmesser bei 42 Zoll. Neben Fernleitungen für Rohöl werden auch solche für Zwischen- und Endprodukte gebaut. Bemerkenswerterweise finden auch Kunststoffrohre vermehrt Verwendung, besonders bei korrosiven Medien, so z. B. im Raffineriebetrieb.

## Mitteilungen

**International Nickel A.G.** Während 17 Jahren leistete das «Nickel Informations-Büro» einen wertvollen Beitrag an die schweizerische und österreichische Industrie. Es wurde 1948 durch «International Nickel» gegründet. Seither hat es sich dort ein Team von qualifizierten Metallurgen und Ingenieuren zur Aufgabe gemacht, der Fachwelt die Ergebnisse der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von International Nickel – dem führenden Nickelproduzenten der Welt – vorzulegen. Um auch die Schweiz und Österreich voll an den Weiterentwicklungen und Neuentdeckungen der gesellschaftseigenen Laboratorien teilnehmen zu lassen, hat International Nickel den Produzenten dieser beiden Länder zahlreiche Lizenzrechte an eigenen Patenten eingeräumt. Sphäroguss, Maraging-Stähle und gewisse verbesserte Techniken der Elektroplattierung sind einige Beispiele von Produkten und Verfahren, die auf diesem Wege zugänglich gemacht wurden. Um inskünftig noch deutlicher hervorzuheben, dass das Nickel Informations-Büro integrierender Teil der International Nickel ist und damit auf alle Quellen dieser Organisation zurückgreifen kann, wurde das Büro in eine Gesellschaft mit dem Namen «International Nickel A.G.» umgewandelt. Entsprechend ändern auch die International Nickel-Büros in Frankreich, Benelux, Deutschland, Südafrika und Indien ihre Struktur. Darüber hinaus arbeiten weitere derartige Büros in Italien, Spanien und Australien. Die Verbreitung von Informationen und die Gewährung technischen Beistandes bleiben als Aufgaben bestehen, doch werden die unmittelbaren Bemühungen um die Marktentwicklung beträchtlich verstärkt. Alle Möglichkeiten, nickelhaltige Erzeugnisse mit ihren technischen und wirtschaftlichen Vorteilen zu verwenden, sollen damit erfasst werden.

**Städtische Hygiene in Genf.** Nachdem unsere Leser im Jahrgang 1963, H. 20, S. 346–359 (Sonderheft zur S.I.A.-Generalversammlung) ausführlich über die Projekte der Abwasserbehandlung und Kehrriechterwertung orientiert worden sind, seien sie heute hingewiesen auf H. 14, 1965, des «Bulletin Technique de la Suisse Romande», welches ganz diesen Problemen gewidmet ist. Auf 24 Seiten berichten über den Stand der Studien und Ausführungen: Y. Maystre, Kantonsingenieur, H. Weisz, dipl. Ing., F. Lancoud, chef du Service de l'assainissement und E. Pigeon, ing.-conseil. Den gut illustrierten Aufsätzen ist zu entnehmen, dass in den verflorenen zwei Jahren beachtenswerte Fortschritte in der Ausführung erreicht worden sind. Die Anlage Aire soll 1967 in Betrieb kommen. Die flussbaulichen Versuche für den Abfalltransport auf den Rhone-Kähnen hat das Laboratoire d'hydraulique der EPUL durchgeführt.

**Persönliches.** Heinrich Frymann, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, ist in den Ruhestand getreten, nachdem er ihm seit 1949 mit Auszeichnung vorgestanden hatte. Sein Amtsnachfolger ist unser S.I.A.- und G.E.P.-Kollege Hanspeter von Schulthess-Rechberg, dipl. El.-Ing., der früher bei Prof. Bruno Bauer ETH, Brown Boveri, AIAG, von Roll und andernorts tätig gewesen war und seit 1962 in städtischen Diensten steht.

## Buchbesprechungen

**Resistance des Matériaux.** Par J. Courbon. Préface de L. Grelot. Introduction de A. Caquot. Tome I. Deuxième Edition. 808 p. Prix relié 115 F. Tome II 828 p. avec 387 fig. Prix relié 135 F. Paris 1965, Editeur Dunod.

Der erste Band der vorliegenden Baustatik stellt eine Überarbeitung der vom Verfasser an der Ecole Nationale des Ponts et Chaussées im zweiten Studienjahr vorgetragenen Vorlesung dar, während im zweiten Band vorwiegend Ergänzungen enthalten sind, die den Stoff einer empfohlenen Vorlesung des dritten Jahres bilden.

Die erste, unverändert geliebte Auflage des ersten Bandes ist im 74. Jahrgang der SBZ (1956, S. 712) eingehend besprochen worden. Im zweiten Band befasst sich der Verfasser zuerst mit weiteren,