

# Der Sirikit-Damm im nördlichen Thailand

Autor(en): **Straub, H.K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 36

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72446>

## **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.

Preis für diesen Fortschritt so hart wie nie zuvor.» Warum der Fortschritt kein Glück zur Folge habe, deutet Professor Schmid wie folgt:

«Wir wissen im Grunde nicht mehr, wofür wir uns einsetzen sollten. Ein politischer Stil, der prinzipiell, ja automatisch auf Harmonisierung geht, lähmt die Auseinandersetzung und damit das Engagement. Und schliesslich bricht die nackte Angst aus: wovon, worin soll diese an den Fortschritt gewöhnte Nation in der Enge von morgen leben?

Muss es so sein? Muss solches Unbehagen der Preis des Fortschrittes sein? So wie Übergewicht und Infarktgefährdung sich notwendigerweise einstellen, wenn jemand über Jahre hin zu viel und zu gut isst. Wenn der Vergleich stimmt, müsste man dieser Generation Diät empfehlen und Verzicht. Etliche ältere Zeitgenossen haben keine Bedenken, 'ein wenig' Rezession, Arbeitslosigkeit, Rationierung zurückzuwünschen. Diesem Gedanken darf man nicht nachgeben. Denn das träfe nicht die Dicken, sondern in erster Linie jene anderen, die an der Krankheit 'Unbehagen im Wohlstand' durchaus nicht leiden.

Es ist unrichtig, zu meinen, bei niedrigerem Lebensstandard und grösseren Sorgen wüchsen automatisch Zufriedenheit und Glück. Die Verdrossenheit und Faulheit, von der wir sprechen, ist ein seelischer Sachverhalt; der mag durch volkswirtschaftliche Umstände mitbeeinflusst sein, aber er ist nicht obligatorisch von ihnen abhängig.»

Danach ging Karl Schmid auf die Problematik des Überschusses an Konkordanz in unserem politischen System ein.

«Wir wollen durchaus nicht mit dem Feuer 'Polarisierung der Gegensätze' spielen. Wir wissen alle, dass es Demokratie ohne Kompromisse nicht gibt. Aber es muss ein Kompromiss zwischen Positionen sein, nicht der Kompromiss als Position. Dieser wirkt durch und durch lähmend.

Wenn man sich daran erinnert, dass die schwierigen Jahre zwischen 1939 und 1945 diese schleichende Resignation nicht kannten, offenbar weil die Nation als Ganzes herausgefordert war, mag man hoffen, dass der Komplex von Restriktionen, der sich nun abzeichnet, ebenfalls die guten Folgen einer Herausforderung zeitige. Bei Restriktionen denken wir an verschiedene Begrenzungen des Wachstums, die fällig werden. Es wird zur staatlichen Regelung für die Bewirtschaftung derjenigen Elemente kommen, die nicht unbeschränkt zur Verfügung stehen. (Die Raumplanung ist das aktuelle Beispiel), 'Wachstum Null' aber ist eine erschreckende Parole in einem Land, das der privaten Initiative wirtschaftlich und technisch so viel verdankt wie die Schweiz. Es wird Entscheidendes davon abhängen, ob zwischen dieser Energie der Einzelnen einerseits und der Planungsordnung des Kollektivs andererseits eine Synthese möglich ist.

Die klassische Dimension des wirtschaftlichen Fortschrittes war das quantitative Wachstum. Sie dürfte nun in vielen Fällen verbaut sein. Mit dem Automatismus der Zuwachsraten wird es zu Ende gehen. Es bleibt als offene, freie Dimension die *Steigerung der Qualität*.

Wenn es zu einem grosszügigen und kühnen Einsatz von Forschung und Entwicklung kommt, können von dieser wirtschaftlich-materiellen Bedrängnis höchst positive Impulse auf die Produktivitätssteigerung durch Innovationen ausgehen. Es sind da Fortschritte denkbar, die sich freilich nicht automatisch einstellen, sondern neuen Einsatz verlangen, einige Abkehr von Kontinuitäten – das geht nicht ohne Anstrengung der ganzen Nation... Wachstum und Fortschritt, denen man auf der Rolltreppe des Schicksals mühelos entgegenschwebt, machen eine Nation offenbar nicht glücklich. Vielleicht wird es ihr besser gehen, wenn wir wieder zu Fuss Treppen steigen müssen.»

(Nach einer zusammenfassung von Gisler & Gisler, Zürich)

## Der Sirikit-Damm im nördlichen Thailand

Von H. K. Straub, Rom

DK 621.221.3:627.824.3:627.84

(Fortsetzung von Heft 29, S. 711–715)

### 3. Einige besondere Bauprobleme

#### Stollen- und Schachtbau

Wohl die schwierigste Phase des Baus war der Ausbruch der grossen Umleitstollen. Es wurde hauptsächlich feinschichtiger, toniger oder graphitischer Schiefer, teilweise stark verwittert und mit häufigen Kluft- und Verwerfungszonen durchsetzt durchfahren. Ursprünglich hätte ein Grossteil des Ausbruchmaterials zur oberwasserseitigen Dammverkleidung dienen sollen; es konnte jedoch nicht ein einziger Kubikmeter dazu verwendet werden, und aller hierzu nötige Fels musste aus einem Steinbruch beschafft werden.

Die Arbeitsphasen der Stollenherstellung waren normalerweise folgende (Bilder 12 und 13):

- 1 a) Vollaushub des Kalottenteiles (rund 2/3 des Gesamtaushubquerschnittes)
- 1 b) Abstützung der Kalotte durch fünfteilige Stahlprofilbogen auf armierte Betonbankette
- 2 a) Aushub des mittleren Strossenteiles
- 2 b) Aushub des Ulmen

Zu Phase 2): In besonders schlechten Felszonen musste die in Bild 12 angedeutete Methode beschritten werden, d. h. vorgängig der Phase 2 b) mussten Schlitzte ausgehoben werden und durch darin untergebrachte Betonstützkörper die Stahlbogenfundamente unterfangen werden. Teilweise wurden die Betonbankette unter den Stahlbogen auch durch Vorspannanker zusätzlich abgesichert.

- 3) Betonierung der unteren Eckbankette der hufeisenförmigen Verkleidung.

- 4 a) Montage der Teleskopschalungen auf die Eckbankette durch pneubereiften Schalwagen

- 4 b) Betonierung der Wände und Kalotte mittels Betonpumpen

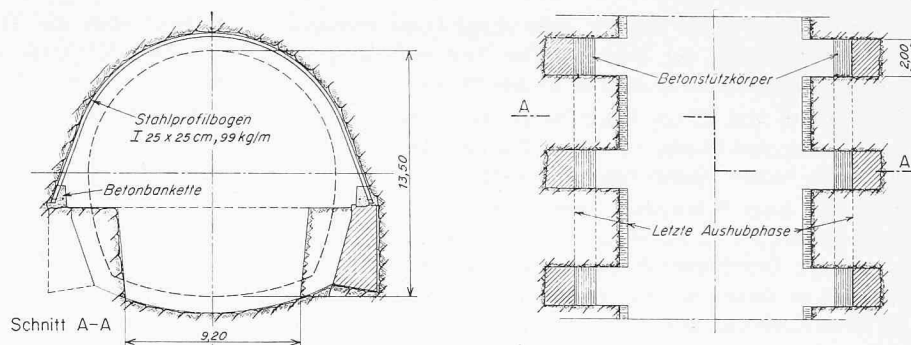
- 5) Betonierung der Sohle

Der Kalottenaushub erfolgte durch 3,00 bis 3,20 m lange Abschlüge, wobei 60prozentiges Dynamit verwendet wurde. Der mittlere spezifische Sprengstoffverbrauch betrug 1,1 kg/m<sup>3</sup>. Die Ingersoll-Rand-Bohrwagen waren mit vier Bohrmaschinen ausgerüstet, und der Aushub erfolgte durch Cat.-988-Ladeschaufeln und Cat.-769 32-t-Muldenkipper. Die Abmessungen des Tunnels erlaubten ein bequemes Arbeiten und Wenden dieser grossen Maschinen. Sofort nach dem Abschlag wurden die Stahlprofilringe aufgestellt, die in sehr gebrächen Zonen in Abständen bis zu 60 cm verlegt und mit Holz hinterfüllt wurden.

Erst gegen Ende der Kalottenaushubphase entschloss man sich für die Anwendung von Spritzbeton, der sich dann bei den gegebenen Felsverhältnissen als sehr wirkungsvoll erwies. Der verspätete Entschluss ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass im Angebot diese Bauweise nicht vorgesehen war und deshalb ein Preis dafür erst ausgehandelt werden musste. Für die zwei Stollen wurden insgesamt 5250 t Stahlbogen verlegt, durchschnittlich 3,4 t/m Stollen. Im Angebot waren insgesamt 1980 t vorgesehen!

Schon beim Vortrieb des Kalottenteils traten beim Durchfahren von besonders gebrächen Zonen verschiedentlich erhebliche Verzögerungen auf. Die Unternehmung musste jedoch nur in einem einzigen Fall die Kalotten-Vollaushub-Methode verlassen und vorerst einen kleinen Firststol-

Bild 12. Aushubvorgang 1:400 (Unterfangen) in sehr gebrächem Fels angewandt bei den Umleitstollen



len vortreiben, der dann behutsam schrittweise erweitert wurde, bis die ersten Stahlbogen aufgestellt werden konnten. Die grosse Masse des Felsmaterials wurde dann erst in einer weiteren Phase bereits im Schutze der Bogen ausgehoben.

Mehr Schwierigkeiten und einige schlaflose Nächte bereitete der Leitung des Konsortiums der Aushub des Sohlenteiles: Wie schon im 2. Abschnitt erwähnt, musste die Unternehmung alles daran setzen, um die vertraglichen Termine einzuhalten. In diesem Falle lautete die Frage oft: Soll die sichere, aber zeitraubende Methode der Betonunterfangung (Bild 12) eingesetzt werden oder nicht? Die Kunst bestand nun darin, mit dem Risiko bis an die letzte noch vertretbare Grenze zu gehen. Und diese Grenze wurde tatsächlich erreicht; denn in mehreren Fällen wurden bald nach dem vollen Sohlensaubhub gefährliche Setzungen der Stahlprofilbogen samt ihren Bankettfundamenten festgestellt. In diesen Fällen musste sehr rasch gehandelt werden, um einem Einsturz vorzubeugen. Die Sofortmassnahme bestand jeweils aus der Anschüttung von Aushubmaterial längs der gebrächen Felszone. Dadurch konnte sich ein genügend starker passiver Erddruck entwickeln, um die Bewegungen zu stabilisieren. In einer zweiten Phase wurde dann das Betonfundamentbankett durch horizontale Vorspannanker an den anschliessenden Fels angespannt. Im Falle einer klar abgegrenzten gebrächen Kluftzone wurde dieselbe auch nur durch einen stark armierten zusätzlichen Stahlbetonbalken, der um das Fundamentbankett betoniert wurde, überbrückt. Nach diesen Massnahmen konnte dann jeweils die provisorische Anschüttung wieder abgehoben werden. Trotz dieser grossen Schwierigkeiten musste das Unternehmerkonsortium keinen einzigen tödlichen Unfall unter Tag beklagen, weder bei den Stollen noch den Schachtarbeiten, dies bei einer Gesamtlänge aller Stollen und Schächte von 3300 m.

Die Betonierphasen bereiteten wenig Probleme: Immerhin hatte die Ausrichtung der Eckbankette mit grösster Sorgfalt zu erfolgen, da damit die gesamte Geometrie der Verkleidung festgelegt war; die nachfolgenden Montage- und Betonierphasen erfolgten dann mehr oder weniger automatisch. Wände und Kalotte wurden in Abschnitten von im Mittel 15 m betoniert mit einer durchschnittlichen Leistung von je 120 m pro Monat unter- und oberwasserseitig (Bild 14). Nach 10 bis 12 h wurde bereits ausgeschalt. Der Sohlenbeton erreichte rund dreimal grössere Leistungen je Laufmeter.

Um die Sohle keinen Beschädigungen auszusetzen, wurde sie zuletzt betoniert; dadurch rollte aber der ganze Verkehr der fahrbaren Betonmischer und der Betonpumpen auf dem nur notdürftig geglätteten Aushubprofil. Die gebräche Natur des Felsmaterials bewirkte zusammen mit dem Betriebswasser der Betonpumpen und der ständigen Beanspruchung durch den Verkehr eine Mahlwerk, die das Aushubprofil ständig vertiefte. Dies kostete die Unternehmung teuren Überbeton und erschwerte den Verkehr stark. In einer zukünftigen ähnlichen Lage würden wir wohl die Sohle vorgängig betonieren.

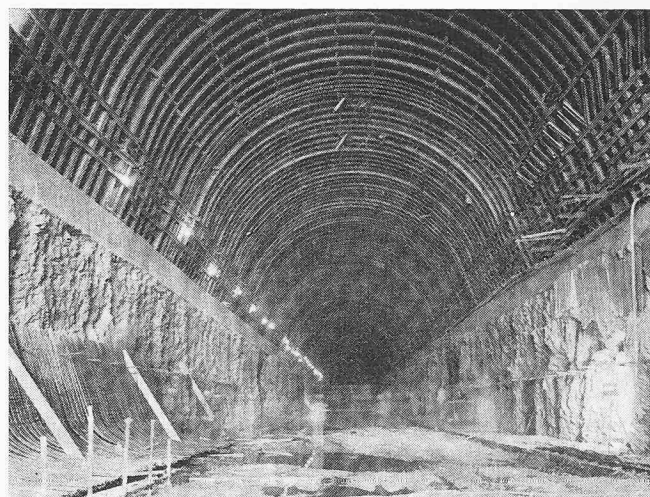
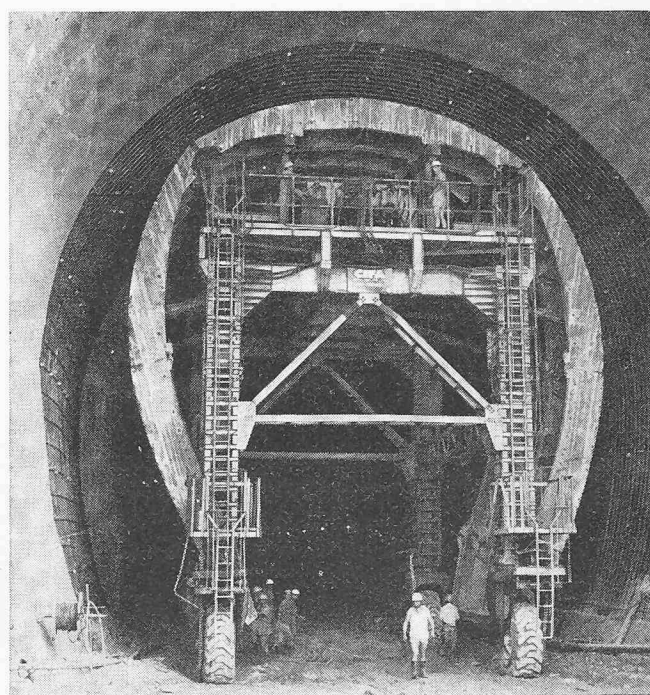


Bild 13. Umleitungs- und Hochwasserentlastungsstollen nach beendetem Aushub. Die Stahlprofilbogen bestehen aus schweren 260 mm Breitflanschträgern; im Mittel wurden 3,4 t Stahl je Laufmeter Stollen versetzt. Im Vordergrund links ist die Rundstahlarmerung für das Eckbankett sichtbar, welches in einer ersten Phase betoniert wurde

Bild 14. Schalwagen für die Verkleidung eines Umleitungsstollens. Der Wagen versetzt jeweils ein 6 m langes, dreiteiliges Schalelement. Es genügt eine rohe Positionierung des pneumatischen Wagens; darnach kann das Element hydraulisch von der Zentrale aus, die oben auf dem Wagen angeordnet ist, in die vorgeschriebene Lage zentimetergenau eingespielt werden. Der Schalwagen verhindert die freie Durchfahrt der Muldenkipper mit dem Aushubmaterial nicht



Zum Schluss dieses Kapitels noch einige kurze Hinweise zum Ausbruchsystem der Schächte. Der Ausbruch der grossen Wasserschlossschächte erfolgte in drei Phasen:

- Vorbohrung von 20 cm Durchmesser und anschliessende Erweiterung auf 66 cm, von oben bis zum Durchstich in den unten bereits ausgehobenen Druckstollen.
- Ausbruch eines Schutterschachtes von 3 m Durchmesser, konzentrisch zur Schlüsselbohrung, von oben nach unten ausgeführt. Durch überdosierte Ladungen konnte das Felsmaterial so zerkleinert werden, dass es anstandslos durch die 66-cm-Bohrung in den Druckstollen hinabfiel.
- Vollaushub mit Schutterung gegen den zentral liegenden Schutterschacht.

Der Aushub der Schrägschächte erfolgte auf ähnliche Weise, allerdings ohne Vorbohrung, so dass hier das Aushubmaterial der Schutterschächte nach oben abgeführt werden musste.

#### Gleitschalungsarbeiten

Alle Schächte wurden im Gleitschalungsverfahren betoniert; dazu gehörten die zwei Wasserschloss-Schächte von je 55 m Tiefe und 16 m Innendurchmesser, mit den vorgespannten 11 m hohen Zylinderschalen als deren Verlängerung über Tag, der kleine 60 m tiefe Zugangsschacht zu den Hochdruckschützen sowie die zwei Schrägschächte der Hochwasserentlastungsanlage. Die Gleitschalungsarbeiten wurden in Zusammenarbeit mit der Firma Spannbeton AG, Lyssach (Losinger AG, Bern), ausgeführt, die ebenso für alle Spannbetonarbeiten zugezogen wurde.

Es soll im folgenden nur über die Ausführung der Schrägschächte berichtet werden, da für diese Art Bauwerke dieses Verfahren unseres Wissens bisher noch nicht allzu oft angewandt worden ist und noch nie mit so grossen Abmessungen. Es soll hier gleich vorweggenommen werden, dass das Ergebnis ausserordentlich befriedigte und dass Widerstand und Skepsis, welche die Bauleitung anfänglich dem Verfahren entgegenbrachte, sich bald als unberechtigt erwiesen.

Die neuen Aspekte, die bei der Anwendung des Gleitschalungsverfahrens auf Schrägschächte auftreten gegenüber der bekannten Ausführung von Vertikalschächten, sind folgende:

- Zu der Gewichtskomponente in Richtung der Schachttachse tritt eine neue Komponente senkrecht dazu, die um so mehr ins Gewicht fällt, je weniger steil der Schacht ist.
- Die Gleitgeschwindigkeit hängt bei Vertikalschächten bekanntlich in erster Linie von der Abbindegeschwindigkeit und der Konsistenz des Betons ab. Der Beton darf weder unter der Schalung herausquellen, noch darf er an der Schalung festsitzen. Bei Schrägschächten kommen zwei neue Gesichtspunkte dazu: Der Kalottenbeton muss, sobald die Schalung ihn freigibt, eine Mindestfestigkeit erreicht haben, um sich selbst tragen zu können; der Sohlenbeton seinerseits muss den Raddruck ohne Beschädigung aufnehmen können, der durch die Gewichtskomponente senkrecht zur Schachttachse entsteht (Bild 15).
- Die Führung der Schalung und die notwendig werdenden Korrekturen sind bei Schrägschächten heikler, weil die Reibung nicht mehr gleichmässig über den Umfang der Schalung verteilt ist, wie dies bei Vertikalschächten mehr oder weniger der Fall ist.

Die Gesamtanordnung des Schalsystems ist auf Bild 15 dargestellt: Im oberen, vorgängig konventionell betonierten Ring sind die 31 Konsolen befestigt, an denen die Kletterstangen enden. Am unteren Ende ist ebenfalls ein vorgängig betonierter Ring, an welchem die Schalungselemente ange-setzt und montiert wurden. An den Verstärkungsträger der

Schalhaut sind die 31 hydraulischen Heber befestigt, die durch die «Kletterbewegung» längs der Kletterstangen die Schalung anheben. Die Elemente der Schalhaut sind längs der Schachthöhe 1,25 m lang, verlängern sich jedoch gegen den Kalottenscheitel zu auf 2,50 m, um dem frischen Kalottenbeton nicht zu früh die Stützung zu entziehen. Um die starke Reibung auf die untere Halbschale (Sohlenpartie) des Schachtes zu vermindern und auch um die Gesamtstruktur zu versteifen, ist ein Schalwagen vorgesehen, der sich durch 5 gummibereifte Doppelräder auf die Sohle abstützt. Jede

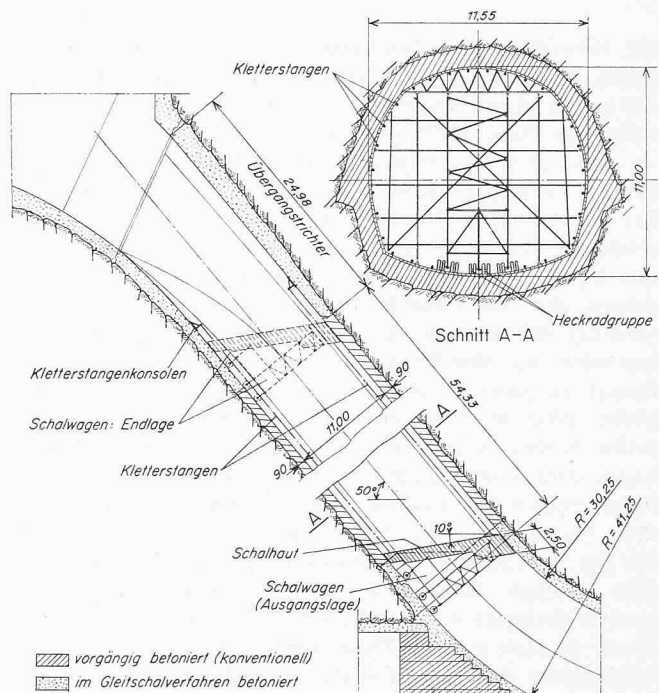
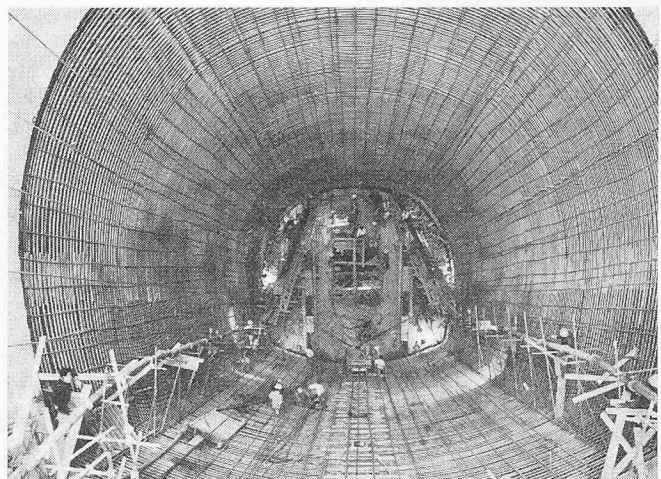


Bild 15. Gleitschalungseinrichtung für die Schrägschächte 1:800, Schnitt A-A 1:400. Durch optische Instrumente wurde die Soll-Lage laufend kontrolliert: die grösste gemessene Abweichung von der Soll-Lage betrug 3 cm. Eine Schwierigkeit ergab sich beim Einfahren in den vorgängig betonierten Einlaufrichter; es wurden Spitz- und Anpassungsarbeiten nötig

Bild 16. Schrägschacht mit Schalwagen von oben gesehen. Längs der zwei Flanken sind die Rohre für die Betonzufuhr und auf der sichtbaren oberen Plattform die Verteilrutschen angeordnet. Die gesamte Rundstahl-Armierung musste vorgängig verlegt werden. Die Betonierung diktierte eine minimale Steiggeschwindigkeit der Gleitschalung, die rascher war, als der bei der Verlegung der Armierung mögliche Arbeitsfortschritt



dieser Radgruppen kann durch eine hydraulische Presse einzeln an die Sohle angedrückt werden.

Die Betonversorgung erfolgte durch zwei 5-Zoll-Rohre, die seitlich längs der Schachtwände befestigt waren; an deren oberem Ende waren sie mit einem Trichter versehen, in die der Beton direkt aus Lastwagen-Liefernischern hineingekippt wurde. Auf der oberen Arbeitsbühne wurde der Beton durch ein System von hölzernen Rutschen und Regulierschiebern auf acht Versorgungspunkte längs des Schachturnfanges verteilt. Auf der unteren Arbeitsbühne befanden sich die Maurer, die kontinuierlich den frisch unter der Schalung heraustretenden Beton glätteten (Bild 16).

Die Schalung wurde in 2,5 cm hohen Stufen angehoben; die Zeitfolge der Stufen konnte automatisch eingestellt werden. Die richtige Lage wurde ständig kontrolliert durch drei gespannte Stahlsaiten und vor allem durch zwei am oberen Portal befestigte optische Instrumente. Korrigiert wurde durch Blockieren einzelner Heber, was eine leichte Rotation der Schalung ergab. Die durchschnittliche Steiggeschwindigkeit betrug 18,5 cm je Stunde, und die maximale Abweichung der Betonoberfläche von der theoretischen Lage betrug 2 bis 3 cm. Die einzige grössere Schwierigkeit, die angetroffen wurde, war der Anschluss an den oberen vorbetonierten Ring. Da dieser konventionell geschalt worden war, stimmte die Geometrie nicht genau mit derjenigen der Gleitschalung überein. Somit musste einiges abgespitzt und die Stahlschalung angepasst werden, bevor diese ohne Anstossen in den oberen Betonring eingeführt werden konnte.

Zum Schluss noch einige Bemerkungen zur Verlegung des Armierungsstahls: Der Schrägschacht war ausserordentlich stark armiert (3500 kg Stahl/m, Bild 16). Aus diesem Grunde musste von einer Verlegung des Armierungsstahls gleichzeitig mit dem Betonieren – von einer weiteren Arbeitsbühne aus – abgesehen werden, da der von der Betonierung her diktierte Verlegungsrhythmus unmöglich hätte eingehalten werden können. Es wurde daher erst einmal die Sohlenarmierung auf die gesamte Länge verlegt; in einer zweiten Phase wurden dann die Schachtwände und die Kalotte armiert. Für den ersten Schacht wurde hierzu die Gleitschaleinrichtung zuerst in einen Stahlverlegungswagen umgebaut, der auf provisorischen Holzbahnen lief. Für den zweiten Schacht wurde dazu ein eigener, unabhängiger Wagen gebaut, der später auch für die Injektionsarbeiten verwendet wurde. Der Rhythmus für die Verlegung der Stahlarmierung mit Wagen (Kalotte und Wände) betrug im Mittel 2,9 m/Tag.

#### 4. Schlussbetrachtung

Wenn eine grosse Bauaufgabe ihrem Ende entgegengeht, so liegt es nahe, einmal zurückzublicken und das Wertvollste an Erfahrungsgut festzuhalten. Bei einer Tätigkeit im Ausland, die immerhin etliche Jahre dauerte, treten dabei die allgemeinen und menschlichen Gesichtspunkte stärker hervor als die rein technischen, oder sagen wir einmal rein beruflichen; dies, weil die Beziehungen von Mensch zu Mensch im eigenen Land schon irgendwie geregelt oder vom sogenannten «establishment» festgelegt sind, so dass man sich darum kaum mehr zu kümmern braucht. Im Ausland, besonders natürlich in einem Land mit einer gänzlich verschiedenen kulturellen Vergangenheit, für welches Thailand wohl als Beispiel gelten dürfte, ist dem jedoch nicht so. Hier muss man vorsichtig und behutsam zu erfühlen suchen, wie diese Menschen denken und empfinden, will man nicht grobe und folgenschwere Fehler begehen.

Der Thai ist im allgemeinen kindlich-sorglos, geschickt und lernbegierig. Diese Verbindung von Eigenschaften ergibt – um ein Beispiel zu nennen – oft ausgezeichnete Bulldozerlenker, Muldenkipperfahrer oder Kranführer, die oft für unsere Begriffe die riskantesten Manöver durchführen

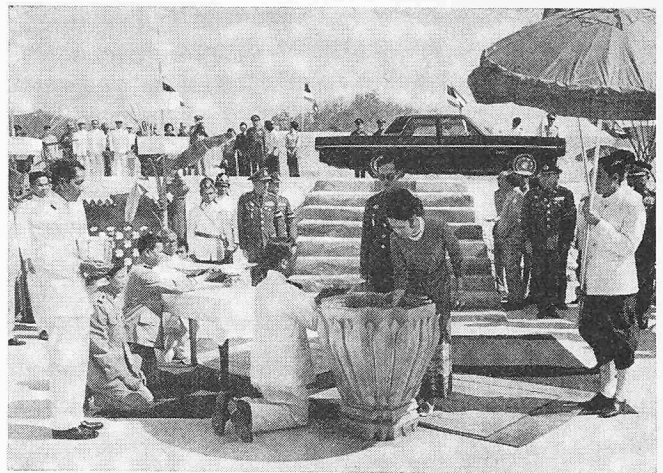


Bild 17. Zeremonie der Grundsteinlegung durch die Königin Sirikit. Diese Zeremonie darf nicht mit einer üblichen Grundsteinlegung in unseren westlichen Staaten verglichen werden, sie hat für die Thai eine ungemein tiefere Bedeutung. Als religiöse Feiter hat sie Monate an Vorbereitungen gefordert. Ausser dem königlichen Paar waren verschiedene Minister, unter ihnen der Premierminister und natürlich die höchsten buddhistischen Würdenträger daran beteiligt. Für uns westliche Gäste war die Zeremonie ein selten schönes und würdevolles Erlebnis

– immer mit einer lächelnden Selbstverständlichkeit. Natürlich muss man sie vorher gut über diese für sie am Anfang neuen Maschinen instruieren, und damit kommen wir zu einem sehr wichtigen Punkt: Wir müssen uns die nötige Zeit und Mühe nehmen, diese Naturmenschen in ihre neue Aufgabe einzuarbeiten und, was oft noch schwieriger ist, sie über unser durch Paragraphen und Reglemente beeinflusstes Arbeitsklima aufzuklären. Beispielsweise kann es für einen jungen Thai nur schwer zu verstehen sein, dass er in einem bestimmten Monat kein zweites Mal einen Lohnvorschuss beziehen kann, wenn man sich nicht die Mühe gibt, ihm die durch Reglemente bestimmte Organisation zu erklären. Seine einfache Denkart sieht auf der einen Seite nur eine vielleicht in seiner Familie eingetretene finanzielle Notwendigkeit, auf der anderen Seite das «Nein» des Arbeitgebers, und so entsteht schnell das Urteil des «schwarzen Herzens» (tschai damm) der «farangs», wie in Thailand alle westlichen Ausländer heissen.

Die Leistungsfähigkeit des thailändischen Arbeiters ist ausserordentlich eng verbunden mit der Art und Weise, wie er vom westlichen Vorgesetzten behandelt und – was noch mehr ins Gewicht fällt – geachtet wird. Er hat ein besonders feines Empfinden dafür, auch wenn er es äusserlich nicht immer zeigt. Auf unserer Baustelle war es interessant festzustellen, wie widersprüchlich oft die Beurteilung der einzelnen Sektionschefs über die beruflichen Fähigkeiten der Thais ausfielen. Aus einer näheren Untersuchung ergab sich dann genau die oben festgestellte Erkenntnis; nämlich dass die Vorgesetzten, die von vornherein Liebe und Achtung gegenüber den Thais hegten, vollen Erfolg verzeichnen konnten, und ebenso drastisch auch das Umgekehrte.

Abschliessend und zusammenfassend könnte man sagen, dass die berufliche Tätigkeit in einem Entwicklungsland einem ein köstliches Erlebnis von Freiheit gibt, bedingt durch die Macht, die von unserem grösseren technischen Wissen kommt. Aber wie überall bedingt mehr Freiheit auch mehr Verantwortung. In unserem Falle spiegelt sich diese Verantwortung im guten oder schlechten Eindruck, den wir in einem Lande hinterlassen, Verantwortung, die wir auch gegenüber unserem Heimatland tragen müssen.

## Summary

The Sirikit Dam is currently the largest earth-fill dam in Thailand with a fill volume of 9,6 million m<sup>3</sup> and a reservoir capacity of 10,5 milliard m<sup>3</sup>. The most interesting and most difficult construction operations were the tunnels and shafts, both of considerable dimensions (up to 150 m<sup>2</sup> net cross section) and a total length of about 3300 m. Unforeseen geological difficulties resulted in big set-backs at the start of construction. However these did not delay the contractual date for river closure due to the firm and determined attitude of the persons involved, helped by a little bit of luck. Besides the difficulties and problems related to the diversion and closure of the river, the article mainly describes tunneling problems and the experience gained from the use of a sliding form assembly in the two large inclined shafts.

## Résumé

Le barrage Sirikit est à ce jour le plus grand barrage en terre de Thaïlande. Il a un volume de 9,6 millions de m<sup>3</sup>, et son réservoir a une capacité de 10,5 milliards de m<sup>3</sup>. Les travaux les plus intéressants et les plus difficiles à réaliser étaient les galeries et les puits de dimensions considérables (jusqu'à 150 m<sup>2</sup> de section libre) et une longueur totale de quelque 3300 m. Dû à des difficultés géologiques imprévues le commencement des travaux a été gravement retardé, mais grâce à la ferme et courageuse attitude de tous les participants, et

peut-être aussi aidé par la chance, la date contractuelle du commencement de la mise en eau a été respectée. L'article décrit les difficultés et les problèmes liés à la déviation du fleuve, à la mise en eau du réservoir et relate surtout les problèmes d'exécution des galeries et l'expérience acquise lors de l'utilisation de coffrages glissant pour l'exécution du revêtement en béton des deux grands puits inclinés.

## Riassunto

La diga Sirikit è per ora la più grande diga in terra della Thailandia con un volume riportato di 9,6 milioni di m<sup>3</sup> ed un invaso di 10,5 miliardi di m<sup>3</sup>. Le opere più interessanti e le più difficili erano le gallerie ed i pozzi, di dimensioni considerevoli (fino a 150 m<sup>2</sup> di sezione utile) ed una lunghezza complessiva di circa 3300 m. I gravi ritardi iniziali, dovuti ad imprevedibili difficoltà di carattere geologico, non hanno influito sul mantenimento delle scadenze contrattuali, grazie al coraggioso e deciso comportamento di tutti gli interessati, favoriti da una certa dose di fortuna. Nel corso dell'articolo vengono trattati le difficoltà ed i problemi connessi con la deviazione e la successiva chiusura del fiume, i problemi di esecuzione delle grandi gallerie e, vengono descritte le esperienze fatte con l'applicazione del sistema delle casseforme rampanti al rivestimento dei due grandi pozzi inclinati.

Adresse des Verfassers: Hans K. Straub, Oberingenieur bei Vianini-SILM, Via Catania 8 I 00161 Roma, Italien.

## Karl Schmid als Bürger und Denker

DK 92



KARL SCHMID  
Dr. phil., Dr. h. c.  
Professor an der ETH

1907

1974

Der am 4. August 1974 verstorbene Professor für deutsche Sprache und Literatur war kein Ingenieurwissenschaftler. Doch verbanden ihn so enge Beziehungen mit dem SIA und der GEP, und vor allem hatte er den Mitgliedern dieser Vereine wie auch allen anderen technisch und baukünstlerisch Tätigen ausserordentlich Bedeutsames zu sagen. Wenn wir hier Karl Schmid zu würdigen versuchen, so kann dies nur im Blick auf das ganze Lebenswerk des Verstorbenen geschehen, denn was er uns

gegeben hat, ist unteilbar mit seinem umfassenden menschlichen und wissenschaftlichen Leben verbunden.

Karl Schmid wurde 1944 an die Eidg. Technische Hochschule berufen, um den Studierenden das literarische Bildungsgut des deutschen Sprachraumes zu vermitteln. Von 1953 bis 1957 stand er der ETH als Rektor vor, wobei er nicht nur eine umfangreiche administrative Arbeit zu bewältigen, sondern auch die Feier des Hundertjahrjubiläums der ETH vorzubereiten und zu leiten hatte. Bedeutend war seine Arbeit für unser Land, dem er als Generalstabsoffizier, Stabschef eines Armeekorps und schliesslich als *Präsident der Studienkommission für strategische Fragen* hingehend und mit überzeugungsstarkem Einstehen für das Wesentliche und als richtig Erkannte diente. 1969 wurde er nach dem plötzlichen Tode von Max Imboden zum *Präsidenten der Schweizerischen Wissenschaftsrates* gewählt, welches verantwortungsvolle und arbeitsreiche Amt er bis 1972 auf beste

Weise versah. Dabei war es ihm namentlich darum zu tun, den Hochschulen und dem, was in ihnen gelehrt und geforscht wird, den Platz zu verschaffen und zu erhalten, der ihnen im politischen Leben unseres Landes gebührt. Von 1959 bis 1965 stand er der *Schweizerischen Auslandhilfe* als Präsident vor. Daneben hat er an zahlreichen Veranstaltungen im In- und Ausland als gewandter und sehr geschätzter Redner zu brennenden Gegenwartsfragen mutig und wohlbedacht Stellung genommen. Die GEP ernannte ihn an ihrer Generalversammlung im Jahre 1956 zu ihrem Ehrenmitglied.

\*

Wesen und Wirken dieses geistesstarken, eigenständigen Denkers lassen sich nicht in einfachen Sätzen umreissen. Um sich ein einigermaßen zutreffendes Bild machen zu können, müsste zum mindesten das ganze literarische Werk genauestens verfolgt werden, das er uns hinterlassen hat. Auf die hauptsächlichsten Veröffentlichungen wurde in dieser Zeitschrift jeweils nach deren Erscheinen hingewiesen. Wir begnügen uns hier, lediglich drei Wesenszüge hervorzuheben, die ihm in besonders hohem Masse eigneten und uns Vorbild sein sollten.

Der erste ist die Befassung mit dem Staate. Bemerkenswert ist hier weniger das Handeln als das Bedenken, weniger das Hervortreten in Parteien, Kommissionen oder Räten, obschon er das auch tat, als die politische Meinungsbildung durch Klären von Grundfragen über das geschichtliche Werden, die äusseren und inneren Gegebenheiten, die Eigenarten und die Aufgaben unserer Nation. Wichtige Ergebnisse dieser Bemühungen sind in den im Literaturverzeichnis unter [1], [3], [5] und [6] vermerkten Schriften niedergelegt. Was uns da überzeugend und in formvollendeter Sprache mitgeteilt wird, ist neuartig, einmalig und bestens geeignet, im Leser jenen Bürgersinn und jene Einsicht in die Grundverhältnisse des politischen Lebens herauszubilden, auf die sich ein demokratisches Staatswesen abstützen können muss, wenn es