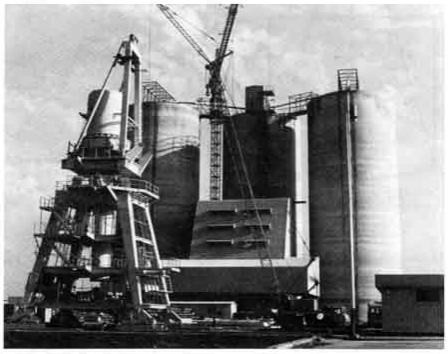

Bild 9. Ansicht der Anlage im Bau

Bild 10. Ansicht der fertigen Anlage

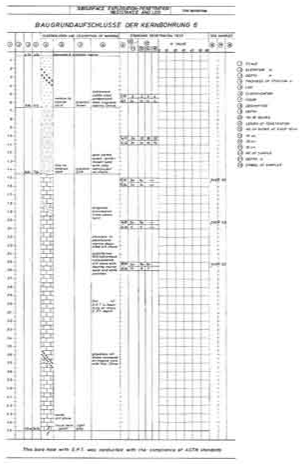

Bild 6. Baugrundaufschluss Bohrung 6

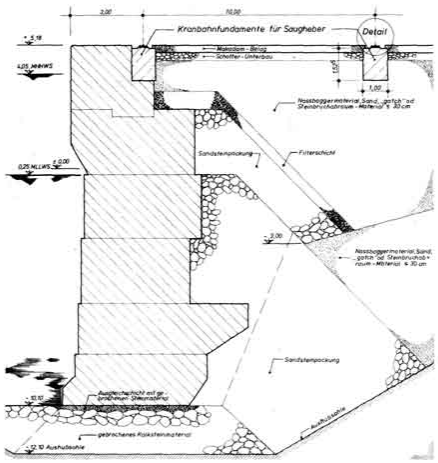

Bild 7. Querschnitt durch bestehende Kaimauer und Kranbahnfundamente

Die Funktionsweise dieser Umschlaganlage kann in Kürze wie folgt erläutert werden.

Ein großer Saugheber mit etwa 32 m Höhe und einer Förderkapazität von 385 Tonnen Zement pro Stunde saugt den in Schiffen angelieferten Losezement in die drei Zementsilos. Jeder dieser drei Silos hat eine Aufnahmekazapität von rund 14 000 Tonnen. Die Silos dienen als Zwischenlagerungsdepots des angelieferten Zements, der nach Bedarf mittels eines pneumatischen Fördersystems über Elevatoren in die Abfüllanlage transportiert wird. Hier wird der Zement entweder als Losezement oder als Sackzement auf die bereitstehenden Zementsilowagen bzw. offenen Lkws verladen.

Zwei Brückenwaagen an der Ein- und Ausfahrt mit automatischer Lastanzeige im zugeordneten Pförtnerhaus vervollständigen die Anlage (Bild 3).

3. Gründungsmaßnahmen

Da Aufträge dieser Art in Kuwait gegen schärfste internationale Konkurrenz hereingeholt werden müssen, war ein entscheidender Punkt für die Civil Works die wirtschaftliche Lösung der anstehenden Gründung, zumal die gesamte Anlage in unmittelbarer Nähe des Arabischen Golfes auf aufgefüllten Bodenschichten zu errichten war, die bis in mehr als 10 m Tiefe eine unterschiedliche Zusammensetzung und Lagerungsdichte aufwiesen. Für die Ausarbeitung der Gründung wurde als Gutachter und Berater Prof. Dr.-Ing. K. F. Henke von der Universität Stuttgart herangezogen. Die Bodenuntersuchungen wurden von der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt (FMPA) der Uni Stuttgart ausgeführt.

Drei alternative Gründungsarten wurden in die engere Wahl genommen:

1. Pfahlgründung,
2. Flachgründung auf einer Bodenverbesserung der lockeren Sandschichten auf 10 m Tiefe mit Hilfe einer Rüttelverdichtung,
3. Flachgründung ohne Bodenverbesserung bei Inkaufnahme großer Setzungen.

Die unter 1. genannte Pfahlgründung schied sehr bald aus, da allein die Kosten für die Pfahlgründungsarbeiten die Angebotssumme um rund 14 % verteuert hätten und somit die Wettbewerbsfähigkeit nicht mehr gegeben gewesen wäre.

Die unter 2. genannte Bodenverbesserung war nicht praktizierbar, da die Bodenuntersuchungen ergaben, daß der vorliegende scharfkantige Sand wegen seines teilweise höheren Gehalts an bindigen Bestandteilen nur schwer verdichtbar war. Auch war zu befürchten, daß dadurch größere Unterschiede im Setzungsverhalten bewirkt würden, weil dann die Teile der Auffüllung, die wenig bindige Anteile enthielten, sich wesentlich dichter lagern würden als die Teile mit mehr bindigen Anteilen.

So entschied man sich für 3. als die einzige wirtschaftlich praktikable Gründungsart mit allen Risiken, die solch eine Lösung in sich birgt.

Heinz Pfeiffer / Georg Philipps

Gründungsprobleme beim Bau einer Zementumschlaganlage

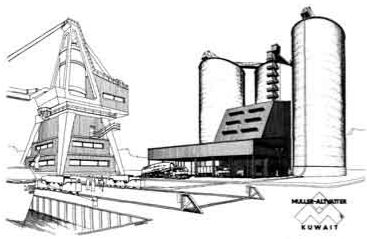
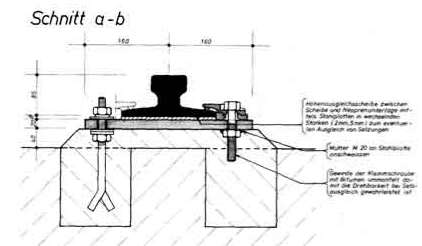
Bild 3. Perspektive der Anlage — Blick vom Meer