

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 54-55 (1986-1987)
Heft: 20

Artikel: Transportbetonwerk als vorgefertigtes Betongebäude
Autor: Meyer, B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153711>

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: 13.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

AUGUST 1987

JAHRGANG 55

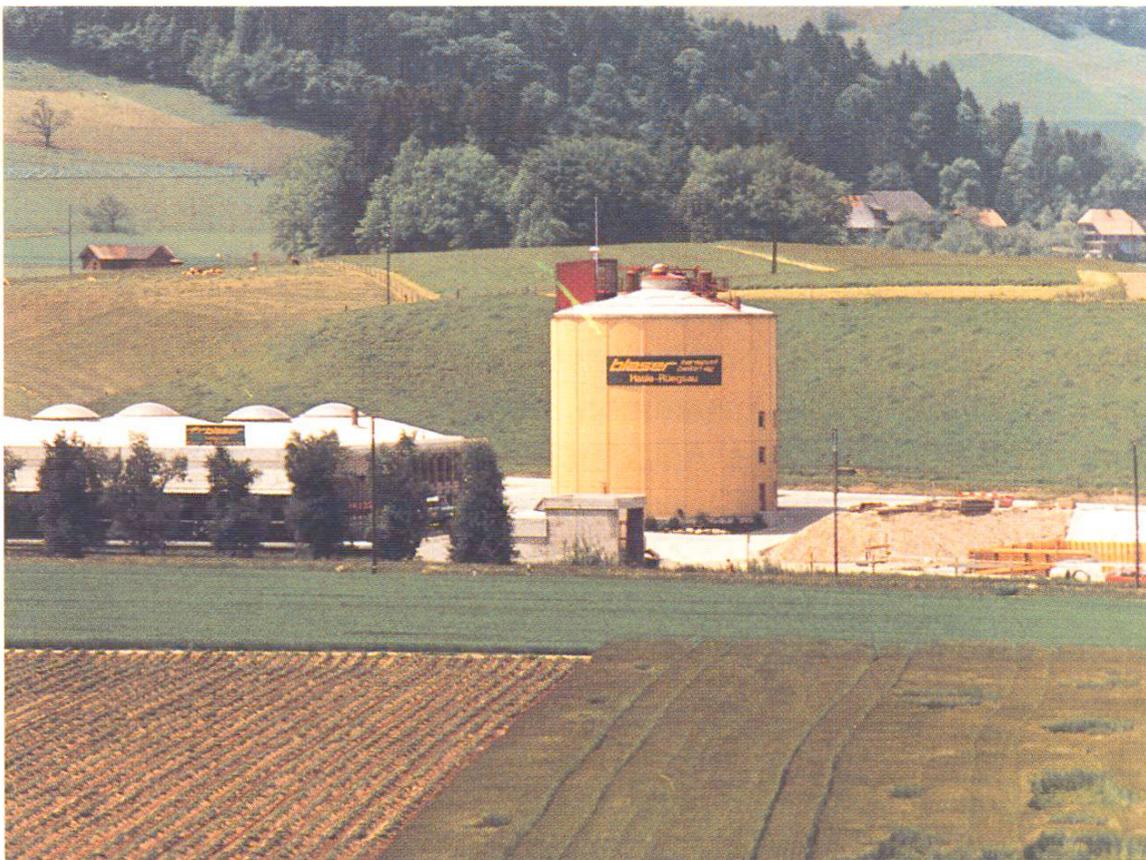
NUMMER 20

Transportbetonwerk als vorfabriziertes Betongebäude

Standortwahl. Gesamtkonzept. Geschlossenes Gebäude in Rundform. Vorfabrizierte Betonelemente als tragende Innen- und Fassadenkonstruktion.

Seit März 1986 ist in Hasle-Rüegsau BE ein neuartig konzipiertes Transportbetonwerk in Betrieb, das von aussen nicht mehr als solches zu erkennen ist. Das Gebäude ist funktionell gestaltet und besteht aus Betonelementen. Bis das Werk funktionierte, waren allerdings noch eine Reihe anderer Probleme zu lösen.

Abb. 1 Neues Transportbetonwerk der Firma Blaser in Hasle-Rüegsau. Links der neue Werkhof, rechts die Baustelle der Landwirtschaftlichen Genossenschaft.



2 Von der Absicht zum Projekt

Über Erfahrung in der Kiesaufbereitung und Betonherstellung verfügt die Firma *Fritz Blaser*, Hasle-Rüegsau, seit Jahrzehnten. Sie besitzt im Emmental mehrere Werke mit einer Kiesproduktion von jährlich etwa 120 000 m³. Zum Betrieb gehören ferner ein Fahrzeugpark für Überlandtransporte, Schwertransporte, Kanalreinigung und Austragen von Klärschlamm sowie einige Kranwagen. Noch bis vor kurzem war die zugehörige Infrastruktur in der Wohnzone angesiedelt, also mitten im Dorf.

Wie jedes Unternehmen dieser Art musste sich auch Fritz Blaser zur Sicherung der langfristigen Existenz um die Kiesreserven und Abbaubewilligungen kümmern. Er machte dabei eine Gesamtplanung für Garage, Reparaturwerkstätte und Kieswerk, wo noch ein Betonwerk untergebracht werden sollte. Als neuer Standort wurde bereits 1974 die im Ortsplan von Hasle ausgeschiedene Industriezone festgelegt. Der Kiesabbau selbst war damals noch nicht spruchreif, hingegen vertraglich gesichert und für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen. Durch die einbrechende Rezession wurde die beabsichtigte Aussiedlung allerdings gestoppt, drängte sich dann aber anfangs der 80er Jahre auf. Neu erstellt wurden seither eine Betonstrasse als Zufahrt, der Werkhof und das Betonwerk (Abb. 1), während die Kiesaufbereitungsanlage gegenwärtig noch im Bau ist. Vorgesehen ist ein Gleisanschluss mit Normalspur an die Emmental–Burgdorf–Thun-Bahn.

Das Grundstück hat eine Fläche von 7000 m². Vorhanden ist eine eigene Wasserversorgung aus dem 15 m tiefer liegenden Grundwasser. Nachbar ist einzig die Landwirtschaftliche Genossenschaft, die ebenfalls aus dem Dorf in dieses Gebiet verlegt wurde und zurzeit ein neues Lagergebäude für den Umschlag ihrer Produkte baut. Etwa drei weitere Betriebe könnten noch angesiedelt werden.

Üblicherweise entstehen neue Betonwerke wie folgt: Man erstellt die Fundamente, sieht sich nach Mischanlagen und weiteren Bestandteilen um und baut sie zeitlich gestaffelt je nach Bedarf und Finanzkraft in eigener Regie zusammen. Auch in diesem Fall dachte man vorerst an herkömmliche Anlagen mit Mischtürmen. Auf der Suche nach einer geeigneten Steuerung kam man ins Gespräch mit der Firma *Automation AG*, die bei dieser Gelegenheit ein neuartiges Gesamtkonzept vorlegte.

Moderne Betonwerke sollten in ihrer Gesamtheit ingenieurmässig durchdacht und auf die Möglichkeiten der Betontechnologie abgestimmt sein. Immer wichtiger werden auch Lärm- und Staubemissionen. Selbst das Aussehen eines Werks in der Industriezone ist heute von Bedeutung, beeinflusst es doch ganz erheblich die öffentliche

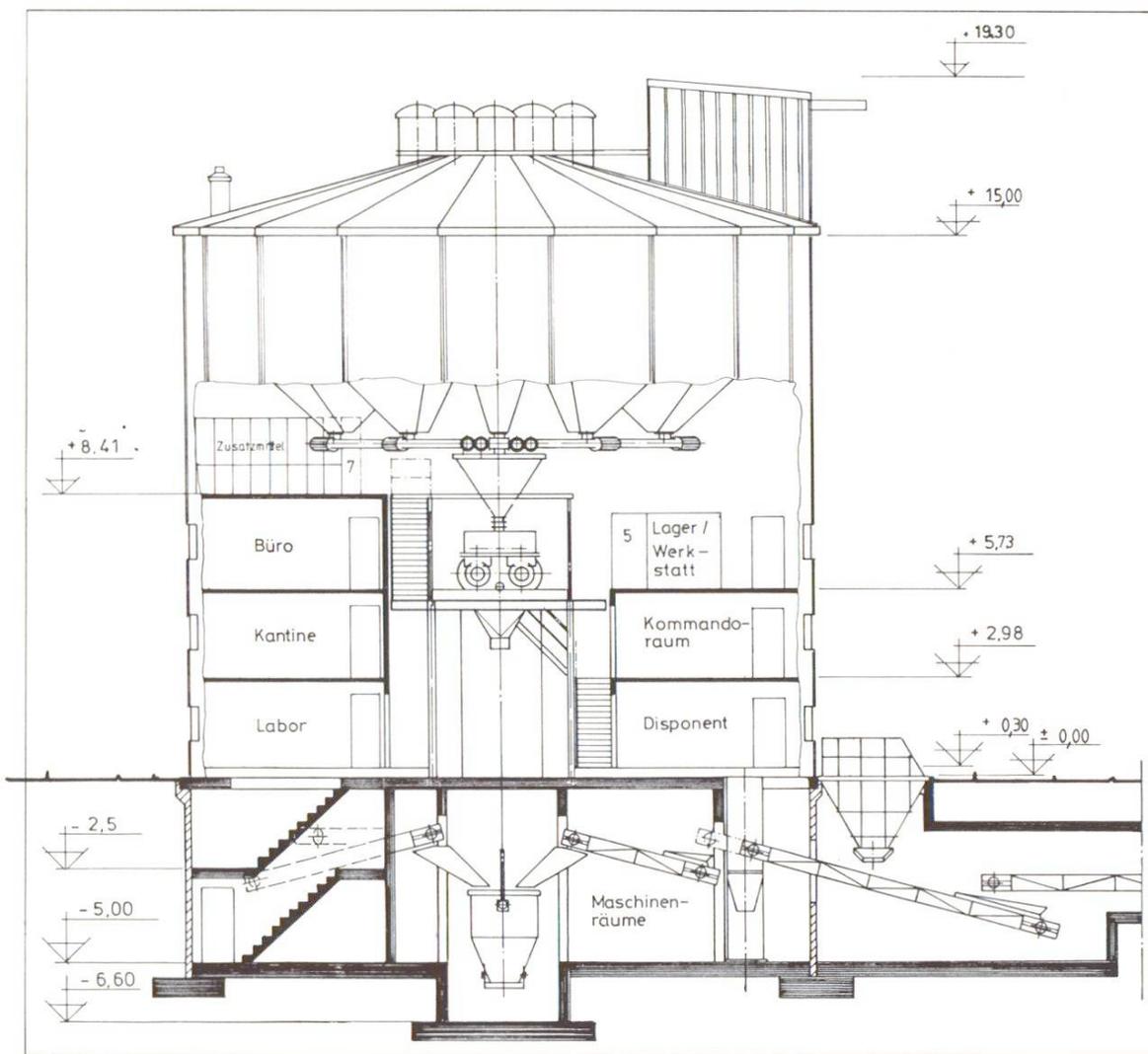


Abb. 2 Querschnitt. In der vordern Hälfte sind Kellerräume, Büros, Zufahrt, Mischer und Zementsilos eingebaut.

Meinung. Ausserdem freut sich auch das Personal über einen zeitgemässen Betrieb.

Die Firma Blaser entschloss sich zum Bau einer solchen Anlage und stellte aus betrieblichen Gründen noch folgende Anforderungen: Mischer mit 3 m^3 je Charge; Anlage innert Jahresfrist betriebsbereit; sicherer und energiegerechter Winterbetrieb im Hinblick auf das rauhe Klima im Emmental. Weil immer wieder festgestellt werden muss, dass dem Beton auf der Baustelle noch Wasser zugegeben wird, soll auf dem Lieferschein mittels EDV jedes kg der Betonmischung belegt werden können.

Neues Gesamtkonzept

Die *Automation AG* machte folgende Überlegung: Betonwerke brauchen Silobauten. Weshalb sollten diese nicht aus Beton hergestellt werden? Dieser Baustoff hat Vorzüge, die bei den Beanspruchungen infolge Witterung bzw. Füllen und Leeren der Behälter genutzt werden könnten. Beton übernimmt gleichzeitig die Funktion der Silowand und der Verkleidung. Bei sachgerechter Herstellung

4 braucht es kaum Unterhalt. Ursprünglich stellte man sich einzelne, nebeneinander angeordnete Behälter vor. Bei der Suche nach geeigneten Systemen stiess man auf die bereits bekannten zylindrischen Behälter der *Elementwerk Brun AG Luzern*, die sich schon bei Jauchesilos, Wasserreservoirs usw. bewährt hatten. Im Verlaufe der Abklärungen kam man auf die Idee, das ganze Betonwerk in einem einzigen Behälter aus vorgefertigten Betonelementen unterzubringen und die ganze Anlage nach einem Gesamtkonzept anzubieten (Abb. 2).

Als Folge dieser Konstruktion ergaben sich unerwartete Vorteile: Das Betonwerk wurde kompakt. Bei gegebener Grundfläche erhielt man den grösstmöglichen Nutzinhalt und zudem eine niedrige Bauhöhe (15 m bis Dachtraufe, 19 m inkl. Dachaufbauten; vergleichbare Anlagen dieser Kapazität haben Mischtürme von 25 bis 30 m Höhe). Zugehörige Räume wie Büros usw. konnten im selben Gebäude untergebracht werden. In der Gebäudehülle verblieb ausser den Fenstern nur eine einzige Öffnung für die Zufahrt, die mit einem Rolltor verschlossen wurde. Eine Isolation der Aussenwände würde den Betrieb wetterunabhängig machen und den Verbrauch an Heizenergie erheblich senken. Dank der Massivbauweise würde die Nachbarschaft und das Personal nicht mehr durch Betriebslärm belästigt.

Für die weiteren Verhandlungen mit dem Bauherrn erstellte man ein Modell (Abb. 3), anhand dessen die Einzelheiten studiert und die weiteren Anlageteile angeordnet wurden. Zudem konnten sich alle Beteiligten bereits in diesem Stadium ein plastisches Bild des Vorhabens machen.

Das zylinderförmige Gebäude ist wie erwähnt 15 m hoch und etwa 6 m tief in kiesigem Untergrund fundiert. Es ist vertikal zweigeteilt (Abb. 4). In der hinteren Hälfte befinden sich 9 Silotaschen von total 1000 m^3 Nutzinhalt für Zuschlagstoffe. Bis das nebenliegende Kieswerk betriebsbereit sein wird, werden die Komponenten noch per Lastwagen über eine Gasse zugeführt, mit einem Becherwerk hochgezogen und über ein drehbares Förderband in die einzelnen Silotaschen verteilt. Unten gelangen sie bei den Siloausläufen über vier Förderbänder dosiert und verwogen zu einem zentralen Aufzug.

Aus statischen Gründen mussten im Kellergeschoss Zwischenwände eingezogen werden. Der verbleibende Raum dient als Reservoir für die eigene Wasserversorgung (Abb. 5).

In der vorderen Hälfte des Gebäudes werden die beiden Kellergeschosse als Maschinen- und Lagerräume genutzt. Darüber befinden sich Büros, Kommandoraum, Ersatzteillager sowie Labor, Aufenthalts- und Sanitärraum. Über der Zufahrt stehen schliesslich der



Abb. 3 Modellaufnahme. Links Gasse für Kieszufuhr, rechts Restbeton-Auswaschanlage.

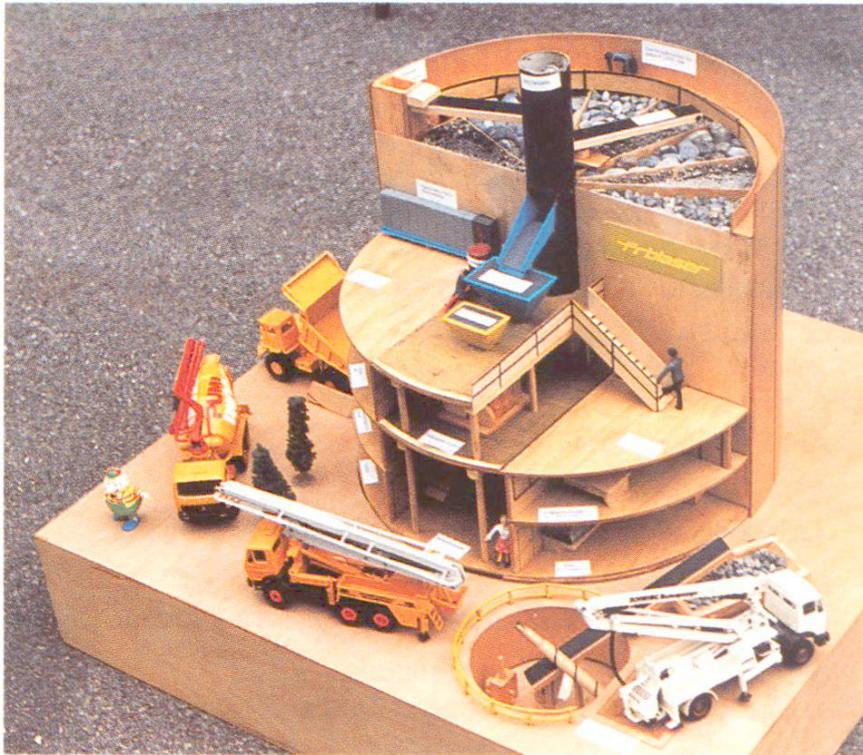


Abb. 4 Schnittmodell. Hinten: Silotaschen für Zuschlagstoffe. Mitte: zentraler Aufzug zu Vorsilo.

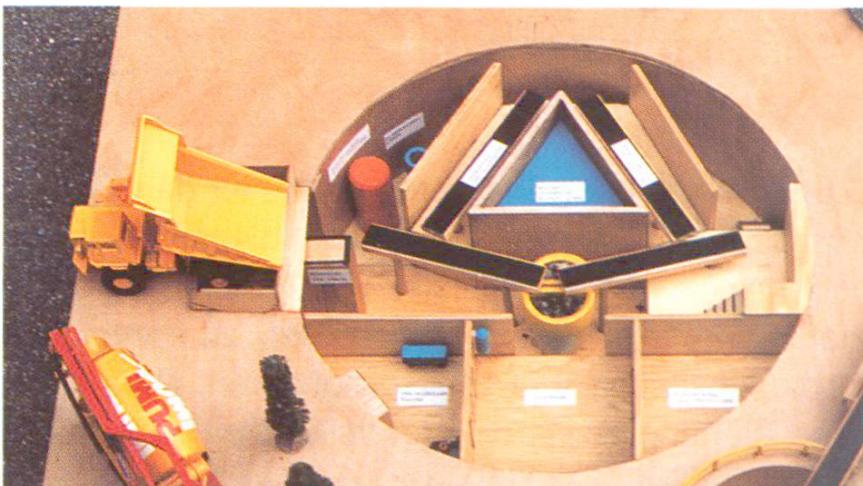


Abb. 5 Kellergeschoss: Wasserreservoir, Dosier-Förderbänder und Kellerräume.

6 Mischer und das Vorsilo, daneben acht Tanks für Zusatzmittel und zuoberst fünf Silos für total 500 t Bindemittel.

Ausserhalb des Gebäudes liegt die Auswaschanlage für Restbeton von Geräten und Fahrzeugen, wo das Waschwasser und der Kies-sand zur Wiederverwendung aufgearbeitet und der Betonproduktion wieder zugeführt werden.

Das vorgelegte Konzept führte zu einem Generalunternehmer-Vertrag zwischen Bauherrn und der Automation AG. Die Zeit für Detailprojekt und Ausführung belief sich auf acht Monate. Garantiert wurde für den Gebäudeteil nach Norm SIA 118 und für die Aus-rüstung nach den Geschäftsbedingungen des Verbands Schweiz. Baumaschinen-Fabrikanten und Handelsfirmen. Der Preis betrug rund 3 Mio. Franken für Gebäude und Grundausrüstung. Separat vereinbart wurden die Kosten für unterirdische Kieszufuhr, Gleis-anschluss, Restbeton-Auswaschanlage und Dampfheizung des Mischers.

Bekannt waren die einzelnen Gebäude- und Maschinenteile, neu-artig hingegen das Konzept, nach denen sie zusammengesetzt werden sollten. Zu lösen waren dabei folgende Probleme:

- Die Betonkonstruktion erforderte eine *detaillierte Planung*. Viele Einzelheiten konnten nicht wie üblich der Baustelle überlassen werden. Dieser Mehraufwand konnte aber durch eine reibungs-lose Montage wettgemacht werden.
- Die einzelnen Komponenten der Zuschlagstoffe werden über För-derbänder *dosiert* und gleichzeitig noch *verwogen*, indem die Förderbänder an Waagen aufgehängt sind.
- Die Komponenten laufen im Keller zur Mitte zusammen und werden mit einem *zentralen Lift* zum Vorsilo hochgezogen. Der festgelegten Mischkapazität von 3 m^3 je Charge entsprechend musste eine Kapazität von 7 t Gewicht je Hub erreicht werden. Ein Becherwerk kam hier nicht in Frage, da sich die Becher nicht immer restlos entleeren, so dass unerwünschte Resten mitge-mischt werden könnten. Gelöst wurde diese Aufgabe mit einem Lift von zwei Kübeln. Bei Vollast werden gleichzeitig vier Chargen bearbeitet: die erste befindet sich im Mischer und die zweite im Vorsilo; die dritte wird in einem der beiden Kübel hochgezogen, während die vierte im Keller unten abgefüllt wird.
- Der Mischprozess wird mit einem Rechner gesteuert, der von Disponent und Maschinist bedient wird. Diese EDV-Anlage ist über ein Modem mit jener der Buchhaltung *verbunden*, so dass die Daten bei der Fakturierung nicht mehr eigens bedient werden müssen (Abb. 6).



Abb. 6 Kommandoraum (Innenansicht).

Überzeugt hatte die Idee, ein Betonwerk als Einheit zu konzipieren und in einem einzigen Gebäude unterzubringen. Die gefundene Lösung hatte ausserdem eine Form, die zur Umgebung passte, was dann zur Ausführung führte.

Das Gebäude

Da es sich bei der Konstruktion um Neuland handelte, wurde der Elementhersteller schon frühzeitig in die Planung einbezogen. Erfahrung mit Behältern war beim *Elementwerk Brun AG Luzern* vorhanden. Mitgebracht wurden ausserdem die baulichen Ideen und das erforderliche Verständnis für die maschinentechnischen Anliegen. Brun zeichnete als Subgeneralunternehmer verantwortlich für das Gebäude. Einmal vom Ehrgeiz gepackt, brachten die beteiligten Fachleute auch in kritischen Phasen den Durchhaltewillen auf, um das Werk mit Blick auf das Ganze zu Ende zu führen.

Im Kellergeschoss sind Fundamente, Innenwände und Decke in Ortbeton hergestellt. Die Kelleraussenwände sind vorgefertigt und haben die gleiche Form wie der sichtbare Teil. Vollständig vorgefertigt ist der aufgehende Teil. Die Aussenwand bildet einen geschlossenen Behälter von 18 m Durchmesser bei einer Wandstärke von 16 cm. Sie besteht aus 18 gebogenen Ringelementen von 3×15 m



Abb. 7 Dachaufbauten.



Abb. 8 Zementsilos aus Stahl; Zusatzmittel-tanks.



Abb. 9 Silokammern aus Betonelementen für Zuschlagstoffe, Dach aus vorfabrizierten Rippenplatten.

mit Fugendichtung, ist mit horizontalen Monolitzen vorgespannt und nachträglich injiziert. Im Gebäudeinnern sind der zentrale Liftschacht, die Trennwände der neun Silokammern für den Zuschlag (Abb. 9) und die Wände für Büros usw. aus Betonelementen hergestellt.

Die Mischerbühne steht auf einer separaten Stahlkonstruktion, um Vibrationen und Lärm nicht zu übertragen. Die fünf Zementsilos sind ebenfalls in Stahl ausgeführt (Abb. 8) und auf vorfabrizierte Betonträger abgesetzt.

Das Dach besteht aus 18 ebenen Rippenplatten mit trapezförmigem Grundriss. Es hat eine Wärmeisolation, eine Abdichtung und einen gesicherten Zugang zu den Dachaufbauten (Staubfilter, Liftgebäude; vgl. Abb. 7).

Isoliert sind ferner die Aussenwände zweier Silokammern für den Sandvorrat sowie die eingebauten Räumlichkeiten. Technisch wurde dies so gelöst, indem man eine zweite Betonschale herstellte, eine Isolation aufbrachte und diese Elemente inwendig hineinstellte. Die Erfahrung des vergangenen Winters hatte inzwischen gezeigt, dass sich eine Isolation der Kiessilos ebenfalls lohnen würde.

Die genannte Tragkonstruktion wurde von zwei privaten Ingenieurbüros statisch nachgewiesen. Alle Elemente wurden im Werk Emmenbrücke hergestellt und zur Montage auf die Baustelle transportiert.

Technische Daten*Betonproduktion*

max. Leistung		120 m ³ /h
Doppelwellen-Zwangsmischer		3 m ³ /Charge
Silo für Zuschlagstoffe:	total	1300 m ³
	nutzbar	1000 m ³
	Teilung	9 Kammern
Silo für Bindemittel:	total	500 t
	Teilung	5 Kammern
Behälter für Zusatzmittel:	total	8 000 l
	Teilung	8 Stück
Leistung des Elevators		180 m ³ /h
Elektro-Anschluss		300 kW

Prozess-Steuerung

Vollautomatische EDV-Anlage		AP 1581
Speicherkapazität		128 oder 256 kB

Fakturierung

Anschluss an EDV-Anlage		PO 3500
Speicherkapazität		0,64 + 10 MB

Gebäudeabmessungen

Grundfläche		250 m ²
Durchmesser		18 m
Höhe über Terrain bis Dachtraufe		15 m
Höhe über Terrain inkl. Dachaufbauten		19 m
Tiefe der Baugrube		6 m
Nutzfläche für Büro, Lager und Sanitärräume		500 m ²

Am Bau Beteiligte*Bauherrschaft*

Fritz Blaser, Kies- und Betonwerke, Hasle-Rüegsau

Generalunternehmung

Automation AG, Transportbetonwerke und Zubehör, Dällikon

Subgeneralunternehmung Gebäude

Elementwerk Brun AG Luzern, Emmenbrücke

Prozess-Steuerung

Philips AG, Zürich

Die auftauchenden Probleme waren für das Elementwerk zwar nicht alltäglich, jedoch lösbar. Dessen bisher bekannte Jauchebehälter haben eine maximale Höhe von 5,80 m. Nun ging es darum, Elemente von 15 m Höhe zu fabrizieren, zu transportieren und mit einer Genauigkeit von ± 1 cm zu montieren. Dies erforderte eine minutiöse Planung sowie die Herstellung eines speziellen Gehänges für die Kranarbeit.



Abb. 10 Das fertige Werk in Betrieb. Einstweilen werden die Zuschlagstoffe noch mit Lastwagen zugeführt.

- 12 Zur Farbgebung war eingefärbter Beton vorgesehen, bemustert und im Werk hergestellt worden. Die ockerfarbige, schalungsglatte Oberfläche hätte auf der Baustelle sandgestrahlt werden sollen, um die Farbunterschiede auszugleichen. Statt dessen entschied man sich für einen Farbanstrich (Abb. 10).

Risiko der langfristigen Investition

Dank der Idee, das Betonwerk als eine Einheit in einem Betonbau unterzubringen, wurden Erfahrungen auf den drei Gebieten Betonherstellung, Anlagebau und Betonvorfabrikation zu einem neuen Werk kombiniert. Dazu brauchte es die Risikobereitschaft der Beteiligten: Der Bauherr wollte bei Inbetriebnahme ein funktionstüchtiges Werk, und die Ausführenden hatten während der Phase des Angebots eine grössere Entwicklungsarbeit geleistet, die nicht eigens honoriert war. Sie hoffen, dass sich ihre Investition langfristig auszahlen wird.

Eine Anlage für jedermann? – Nicht überall sind dieselben Randbedingungen gegeben, damit die Vorteile auch entscheidend werden. Erfreulich ist jedoch die Tatsache, dass dieses Werk bei Behörden und Bevölkerung nicht auf Ablehnung gestossen ist.

B. Meyer

Literatur

Krömer, R.: «Transportbetonwerk aus Betonfertigteilen in neuer Generation». Betonwerk + Fertigteil-Technik, Heft 11, S. 747–752, 1986

Schweizer Baublatt: «Transportbetonwerk in vorfabrizierter Betonkonstruktion», 29. August 1986

Fotohinweis

Abb. 1, 3, 4, 5, 7, 10: TFB

Abb. 2, 6, 8, 9: Automation AG