

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 117/118 (1941)  
**Heft:** 12

## Inhaltsverzeichnis

### **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:** 21.12.2024

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

INHALT: Erfahrungen beim Betonieren im Kraftwerkbau. — Engerer Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus auf dem Sandgrubenareal in Basel. — Neuzzeitliche elektrische Bühnenbeleuchtung. — Mitteilungen: Substratosphärenflug. Der Deutsche Betonverein. Die Eidg. Kommission für Arbeitsbeschaffung. Eidg. Technische Hochschule. Erweiterung des

Bürgerspitals Basel. Schweiz. Rheinschiffahrt. Hochgebirgs-Telephonie. — Nekrologe: Emil Pärli. Hans Kilchmann. — Wettbewerbe: Künstlerische Ausgestaltung des neuen Frauenspitals St. Gallen. Mitteilungen der Vereine. Vortragskalender.

## Band 117

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

## Nr. 12

## Erfahrungen beim Betonieren im Kraftwerkbau

Von Dipl. Ing. HANS NIPKOW

## I. Allgemeines

Auf einer grösseren Baustelle sind an Beton zu leisten für den

Krafthaus-Unterbau und -Hochbau	46 600 m <sup>3</sup>
Stauwehrbau	26 400 m <sup>3</sup>
	73 000 m <sup>3</sup>

Für den Stauwehrbau hat die Krafthausbau-Unternehmung auch das Kies- und Sandmaterial zu liefern. Das Rohmaterial (Niederterrassenschotter) wird zum Teil aus dem Baugrubenaushub des Krafthauses, zum Teil aus einer nachträglich angelegten Kiesgrube gewonnen. Zur Anlage einer zusätzlichen Entnahmestelle war man gezwungen, weil das Kiesmaterial der Baugrube so sehr mit Lehm verschmutzt war, dass ein Waschen ohne kostspielige Zusatzmaschinen nicht in Frage gekommen wäre. Einer Gesamt-Betonkubatur von 73 000 m<sup>3</sup> standen 160 000 m<sup>3</sup> Aushubmaterial gegenüber. Es konnten aber nur 40 000 m<sup>3</sup> für die Aufbereitung verwendet werden. Da der Kubikmeter Fertigbeton 1300 l Kies und Sand (in drei getrennten Komponenten von 0,2 ÷ 7, 7 ÷ 30 und 30 ÷ 100 mm) enthält, sind somit von der Krafthaus-Unternehmung an Kies und Sand aufzubereiten: 73 000 m<sup>3</sup> × 1,3 = 95 000 m<sup>3</sup>.

Die wichtigsten Bestimmungen über die Herstellung des Betons lauten:

1. «Das aus dem Baugrubenaushub gewonnene brauchbare Betonmaterial ist sorgfältig aufzubereiten und in die nachstehenden drei Komponenten zu sortieren:

Sand	von 0,2 bis 7 mm Korngrösse
Feinkies	von 7,0 bis 30 mm Korngrösse
Grobkies	von 30,0 bis 50 mm Korngrösse

Feinsand unter 0,2 mm Korngrösse ist beim Waschprozess herauszuwaschen. Die Granulierung der einzelnen Komponenten soll so beschaffen sein, dass die Betonmischung ungefähr der Fullerkurve entspricht.»

Zwecks Ersparnis an Sand und Zement ist die Korngrösse des Grobkieses auf 30 ÷ 80 mm heraufgesetzt worden; praktisch fallen in der Aufbereitung Korngrößen bis 100 mm an.

2. «Der Wasserzusatz beträgt bei:

- a) erdfeuchtem Beton: 5 bis 6%,
- b) schwachplastischem Beton: 6 bis 8% des Gewichtes der Trockensubstanz von Zement und Zuschlagstoffen,
- c) Gussbeton: Gussbeton darf nur für das Hintergiessen von Eisenkonstruktionen und Maschinenteilen verwendet werden.»

Der tatsächliche Wasserzusatz beträgt 6,8 Gewicht % der Trockensubstanz.

3. «Schwachplastischer Beton muss durch geeignete Rüttelrichtungen so gerüttelt werden, dass ein dichtes Betongefüge entsteht. Der Beton P 250 für den ganzen Krafthausunterbau ist wasser-, luftdicht und frostbeständig auszuführen. Für dünnwandige Konstruktionen können Schalungsrüttler verwendet werden, während für dickere Konstruktionen Nadelrüttler zu verwenden sind.»

Für den Eisenbeton gilt noch:

«Die Betonmasse ist als plastische Masse einzubringen und so zu verarbeiten, dass der Mörtel die Eiseneinlagen vollständig und dicht umschliesst. Der Verdichtung der Betonmasse durch geeignete Rüttelapparate ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit Luftblasen entweichen und ein tunlichst porenfreier Beton erzielt wird.»

4. Die Gütevorschrift lautet: «Die Probekörper aus schwachplastischem und eingerütteltem Beton müssen nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von gleichviel kg/cm<sup>2</sup> haben wie kg Portlandzement im m<sup>3</sup> fertigen Beton enthalten sind. Nach 7 Tagen müssen  $\frac{2}{3}$  der verlangten 28-tägigen Mindestfestigkeit vorhanden sein.»

Es hat sich gezeigt, dass der Beton in den Würfelformen von 20 cm Kantenlänge mit den hier verwendeten Tauchrüttlern nicht gerüttelt werden kann. Die Probewürfel werden daher nach den Vorschriften des Deutschen Betonvereins gestampft.

5. «In bezug auf Wasserdichtigkeit ist zu garantieren, dass bei keinen unter einseitigem Wasserdruck stehenden Betonteilen

auf der Luftseite Feuchtigkeit austritt. Diese Bedingung gilt auch für Arbeitsfugen.»

Beim Trennpfeiler kann der Wasserdruck 20 m betragen bei einer Betonstärke von 4,50 m.

6. «Bei Temperaturen unter  $-5^{\circ}\text{C}$  ist jede Betonierarbeit untersagt.»

Tatsächlich ist bei Temperaturen bis zu  $-18^{\circ}\text{C}$  betoniert worden, ohne dass der Beton Schaden gelitten hätte. Die hier angewandten Frostschutzmassnahmen sollen später beschrieben werden.

7. «Für Frostbeständigkeit des Betons haftet die Unternehmung fünf Jahre von der Inbetriebnahme des Kraftwerkes an.»

## II. Aufbereitung von Kies und Sand

Die Aufbereitungsanlage enthält:

	Theoret. Leistung
1 Vorsortiertrommel von	20 m <sup>3</sup> /h
1 Becherwerk von	25 m <sup>3</sup> /h
1 Waschmaschine «Exzelsior» von	20 m <sup>3</sup> /h
1 Steinbrecher 1000 × 200 mm von	12 m <sup>3</sup> /h
1 Sandwalze von	8 m <sup>3</sup> /h
1 Sandwalze von	6 m <sup>3</sup> /h

Die Anlage hat eine theoretische Leistung von 20 m<sup>3</sup>/h, kann aber tatsächlich bis zu 30 m<sup>3</sup>/h leisten. Die Silos (Eisenbeton) fassen eine Tagesreserve an Kies und Sand und haben folgende Inhalte:

Sand	0,2 ÷ 7 mm	3 × 100 m <sup>3</sup> = 300 m <sup>3</sup>
Feinkies	7 ÷ 30 mm	150 m <sup>3</sup>
Grobkies	30 ÷ 100 mm	150 m <sup>3</sup>

Die Silos haben Doppel-Auslaufschnauzen; das Material kann sowohl in Hängewagen für die Betonieranlage des Krafthausbaues als auch in Muldenkipper für den Stauwehrbau abgezapft werden. Es sind drei Sandsilos gewählt worden, damit das Wasser in dem einen abtropfen kann, während in die beiden anderen gefördert wird. Das zum Teil sehr lehmhaltige Rohmaterial bedingt eine starke Wasserbeigabe in die Waschmaschine. Während unter normalen Verhältnissen mit 1 m<sup>3</sup> Wasser pro m<sup>3</sup> Rohmaterial gerechnet wird, mussten hier bis zu 2 m<sup>3</sup> beigegeben werden. Zudem wurden Fein- und Grobkies-Silo mit Brausen berieselt.

Ausser der Tagesreserve in den Silos der Aufbereitung ist ein Fertigt Kieslager vorhanden, das bis zu 10 000 m<sup>3</sup> aufbereitetes und sortiertes Material fassen kann.

Durch Versuche ist festgestellt worden, dass der Beton die drei Komponenten in folgendem Verhältnis enthalten muss:

Sand	0,2 ÷ 7 mm = 37,7 Vol. %
Feinkies	7 ÷ 30 mm = 31,8 Vol. %
Grobkies	30 ÷ 100 mm = 30,5 Vol. %

während das Mittel der in der Aufbereitung anfallenden Komponenten in einem Zeitraum von 15 Monaten beträgt:

Sand	0,2 ÷ 7 mm = 15 Vol. % also $-1,7\%$
Feinkies	7 ÷ 30 mm = 31,8 Vol. % also $0,0\%$
Grobkies	30 ÷ 100 mm = 32,2 Vol. % also $+1,7\%$

Man ersieht hieraus, dass es auch mit zwei Sandwalzen nicht möglich ist, den benötigten Sand zu erzeugen. Da ausser dem Sand für den Beton noch 700 m<sup>3</sup> Verputzsand und 150 m<sup>3</sup> Mörtelsand für Backsteinmauerwerk gebraucht werden, fallen überschüssige, zum grössten Teil unbrauchbare Kieskomponenten an. Die Gewinnung des Rohmaterials (Elektrobagger mit Greifer von 0,6 m<sup>3</sup> Inhalt) in der Kiesgrube, der Transport in 3 m<sup>3</sup>-Kastentkippern auf 90 cm-Geleise und die Aufbereitung des Materials erfordern 1,0 h/m<sup>3</sup> aufbereitetes Material.

Die Bedingung, dass der Feinsand unter 0,2 mm herausgewaschen werden soll, macht es erforderlich, dass der gebrochene Sand aus Steinbrecher und Sandwalzen ebenfalls durch die Waschmaschine gehen muss. Die Entfernung des Steinmehls von 0 ÷ 0,2 mm gelingt nicht vollkommen; es ist im Beton an Steinmehl immer noch etwa 1% der Kies- und Sandmenge enthalten. Der aus den Sandwalzen anfallende Brechsand enthält vor dem Waschen noch 9% Steinmehl. Auch Prof. Dr. Ing. h. c. Roß, Direktor der EMPA weist in seinem Bericht «Die Portlandzemente der Würenlingen-Siggenthal AG.» 1929 auf die Nachteile des Steinmehls hin: «Staub, Sand von einer Korn-