

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 34

Artikel: Aus der schweizerischen Zementindustrie: nach einem Vortrag
Autor: Gygi, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-56782>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

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

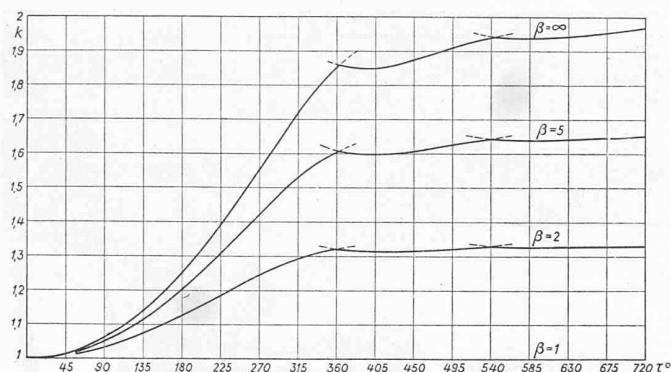


Bild 3. Verhältnis k zwischen der tatsächlichen und der Eulerschen Knicklast in Abhängigkeit vom totalen Verdrehungswinkel τ und von der Schlankheit $\beta = \frac{J_2}{J_1}$ des Querschnittes

gegen 1, mit ihnen infolge (13) auch δ_1 und δ_2 . Gleichung (14) kann daher für grosse Werte von τ durch

$$\cos(\sigma_1 - \sigma_2)\tau = \cos\left(\frac{1}{2}(1 + \beta)\tau\right) = 1$$

oder

$$\tau = \frac{2\pi}{\sqrt{2(1 + \beta)}} \nu$$

ersetzt werden, so dass man nach (17) und (19) für den Korrekturfaktor die asymptotische Näherung

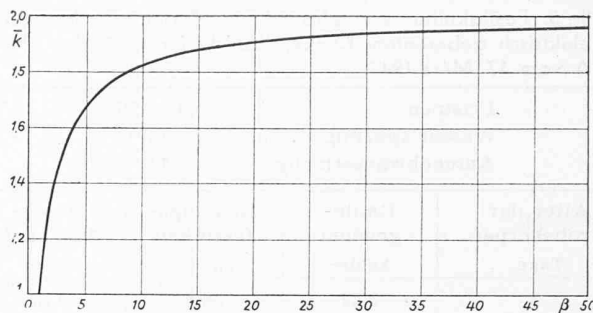


Bild 4. Grenzwert \bar{k} des Korrekturfaktors k für $\tau \rightarrow \infty$ in Abhängigkeit von der Schlankheit β des Querschnittes

$$(20) \quad k \rightarrow \bar{k} = \frac{2\beta}{1 + \beta}$$

erhält. Tatsächlich gehen die in Bild 3 dargestellten k -Werte mit zunehmendem τ gegen 1, $\frac{4}{3}$, $\frac{5}{3}$ und 2. Bild 4 zeigt den Verlauf von $\bar{k}(\beta)$, d. h. den Grenzwert von k , dem man bei gegebenem β durch Vergrösserung von τ beliebig nahekommen kann.

Für die Praxis ergibt sich aus diesen Überlegungen der Schluss, dass die Knicklast eines Stabes durch Verwindung erhöht werden kann, wobei der Hauptanstieg auf das Intervall $0 \leq \tau \leq 2\pi$ entfällt und der Verbesserung, die sich durch eine weitere Verstärkung der Verwindung erreichen lässt, durch den vom Profil abhängigen Wert $\bar{k} \leq 2$ eine obere Grenze gesetzt ist.

Aus der schweizerischen Zementindustrie

Nach einem Vortrag von Dr. H. GYGI, Wildegg, gehalten am 11. Febr. 1948 im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein

DK 666.9(494)

(Schluss von Seite 458)

d) Der Drehofen mit elektrischer Heizung

Als sich nach dem Ausbruch des Krieges voraussehen liess, dass die Versorgung unseres Landes mit guter Kohle immer fraglicher wurde, nahm der Vortragende den Gedanken auf, die Möglichkeiten der elektrischen Heizung des Zementofens zu untersuchen. Dabei war ihm bekannt, dass schon nach dem ersten Weltkrieg Versuche in dieser Richtung durchgeführt worden waren, die leider aber ohne Ausnahme fehlschlagen.

Das einzige Ofensystem, das Aussicht auf Erfolg haben konnte, war der Drehofen, vorzugsweise nach dem Trockenverfahren arbeitend, in Verbindung mit gut ausgebildeten Wärmeaustauschern. Da beim Zementofen grosse Wärmemengen teilweise bei sehr hohen Temperaturen übertragen werden müssen, konnte als Wärmequelle ernstlich nur der Lichtbogen in Frage kommen. Die klassische Gasführung unter Verwendung von Luft im offenen Kreislauf war jedoch nicht möglich, da sonst giftige Stickstoffoxyde in grossen Mengen aus dem Schornstein austreten würden.

Diese Überlegungen führten den Sprechenden zu einem Aufbau der Ofenanlage, ähnlich dem bereits beschriebenen System. Auch hier sind die drei Hauptelemente: nämlich der Vorwärmer, der Kalzinier- und Sinterofen und der Kühler vorhanden. Zur Verformung des Rohmaterials dient wiederum eine Granuliertrommel, da der Ofen wegen dem günstigeren Wärmeverbrauch nach dem Trockenverfahren arbeiten wird.

Im Vergleich zu dem mit Kohle geheizten Ofen besteht der Unterschied nun darin, dass bei der elektrischen Heizung der Kalzinier- und Sinterofen im Gegensatz zu der bekannten Bauart vom Vorwärmer getrennt ist. Ferner geht die Gasführung nicht mehr im offenen Kreislauf vor sich, sondern die gekühlten Abgase am Austritt des Vorwärmers werden wiederum zur Kühlung des Klinkers verwendet und in Umgehung des Brennofens dem Vorwärmer zugeführt. Im Gaskreislauf finden sich deshalb ausschliesslich Reaktionsgase, also Kohlensäure und Wasserdampf, vor, wobei am Gasaustritt des Vorwärmers pro Zeiteinheit diejenige Gasmenge in den Schornstein entweicht, die in der gleichen Zeitspanne im Ofen und im Vorwärmer neu gebildet wird.

Am Ofenkopf sind an Stelle der Kohlenstaubdüse die Elektrodenpaare angeordnet, wobei im Ofen die Wärme im wesentlichen durch Strahlung übertragen wird, genau wie bei der Kohlenfeuerung.

Eingehende Studien über den thermischen Wirkungsgrad des nach dem Trockenverfahren arbeitenden Lichtbogenofens in Verbindung mit reichlich dimensionierten Wärmeaustauschern führten zum Ergebnis, dass der spezifische Energieverbrauch bei 1,1 kWh/kg Klinker liegen muss. Unter Zurechnung der Jahresproduktion der schweizerischen Zementindustrie, die in den letzten Vorkriegsjahren rd. 600 000 t Klinker betrug, ergibt sich ein jährlicher Energiebedarf von insgesamt 660 Mio kWh, entsprechend ungefähr 6,6 % der gesamten schweizerischen Energieproduktion.

In Anbetracht dieser sehr grossen Energiemengen und wegen dem entscheidenden Einfluss des Energiepreises auf den Zementpreis dürfte es praktisch ausgeschlossen sein, dass die schweizerische Zementindustrie je dazu kommen wird, die gesamte, normale Jahresproduktion mit Hilfe von elektrischer Energie zu erbrennen. Sollte das Verfahren sich in der Praxis als erfolgreich erweisen, wäre es jedoch möglich, einen Teil dieser Produktion, schätzungsweise einen Drittel, unter Verwendung von billiger Sommer-Energie zu erzeugen.

Ein Vergleich der beiden geschilderten Systeme lässt erkennen, dass sich die elektrisch geheizte Ofenanlage ebenfalls zur Heizung mit Kohlenstaub eignet. Zum Umstellen muss bloss an Stelle der Elektroden die Kohlenstaubdüse eingeführt und der geschlossene Gaskreislauf auf den offenen umgestellt werden, was in kürzester Zeit, ohne Abkühlen des Ofens möglich ist. Es handelt sich also hier im Grunde genommen um einen Universal-Ofen, der ebensogut elektrisch wie mit Kohlenstaub geheizt werden kann. Aus diesem Grunde dürfte sich dieser neuartige Ofen für schweizerische Verhältnisse und wahrscheinlich auch in Oberitalien, in gewissen Gegenden Frankreichs, sowie in anderen, an Kohle armen, jedoch an Wasserkraften reichen Ländern auch für die heutige Zeit nach dem Kriege einführen, da derartige Oefen jederzeit, auch kurzfristig, z. B. während der Nachtzeit, erhebliche Mengen Ueberschuss-Energie aufnehmen können.

Um die praktische Brauchbarkeit der soeben geschilderten Gedanken zu erproben, hat sich die Zementfabrik Holderbank-Wildegg A.-G. im Sommer 1941 entschlossen, einen semi-industriellen Versuchsofen mit einer Anschlussleistung von 1000 kW aufzustellen. Aus Gründen der Sparsamkeit wurde davon abgesehen, den Versuchsofen mit Wärmeaustauschern auszustatten. Er weist einen Durchmesser von 2,50 m auf und hat eine Länge von 8 m. Zur Speisung der Elektroden wurde vorerst Drehstrom niederer Spannung verwendet,

Tabelle 5. Festigkeiten von plastischem Mörtel 1:3, hergestellt aus elektrisch gebranntem Klinker (Bericht Nr. 6575 der EMPA, Abt. A vom 17. März 1943)

Prismen $4 \times 4 \times 16$			
Wasserlagerung 15°C			
Anmachwassermenge 11%			
Alter der Probekörper Tage	Raumgewicht kg/dm^3	Biegezugfestigkeit kg/cm^2	Druckfestigkeit kg/cm^2
3	2,22	38,8	172
7	2,23	54,9	249
28	2,23	68,4	369
Spez. Gewicht 3,19			
Raumgewicht (lose eingefüllt) $1,1 \text{ kg}/\text{dm}^3$			
Glühverlust $0,36\%$			
Farbe dunkelgrau			

der mit automatisch nachstellbaren Graphit-Elektroden von 25 cm Durchmesser eingeführt wurde. Bild 10 zeigt diese Versuchsanlage.

Die Elektroden waren pyramidenförmig und symmetrisch zur Ofenaxe angeordnet. Man erhielt so einen stabilen Flammenbogen von geeigneter Form bei gutem Leistungsfaktor.

Es gelang, mit dieser Einrichtung in kontinuierlichem Betrieb Klinker von einwandfreier Qualität herzustellen, der auch von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Zürich als einwandfrei befunden wurde, Tabelle 5.

Leider musste jedoch bei den ersten Versuchen ein sehr hoher Elektroden-Verschleiss festgestellt werden, so dass an eine wirtschaftliche Verwertung des Verfahrens auf dieser Basis noch nicht zu denken war. Ende 1942 wurde beschlossen, den Ofen auf Heizung mit Hochspannungselektroden umzubauen (Bild 11).

Die entsprechenden Versuche, die im Sommer 1943 aufgenommen werden konnten, zeigten sogleich, dass mit der Verwendung von wassergekühlten, metallenen Hochspannungselektroden die Verschleissfrage gelöst war. Jedoch war es nötig, den Flammenbogen mit Hilfe eines Gasstromes zu stabilisieren und ihm die gewünschte Richtung zu geben.

Es dauerte beinahe zwei Jahre, bis die grossen Schwierigkeiten überwunden waren, die sich der Erzeugung eines stabilen Flammenbogens von geeigneter Form bei einem befriedigenden Leistungsfaktor entgegenstellten. Die Lösung dieser Aufgabe wurde in Zusammenarbeit mit der Maschinenfabrik Oerlikon und unter Beiziehung weiterer Fachleute gefördert.

Im Juli 1945 waren die Versuche im Prüffeld der Maschinenfabrik Oerlikon so weit fortgeschritten, dass die weiteren Versuche mit dem semi-industriellen Ofen in Holderbank wieder an die Hand genommen werden konnten, auf Grund welcher der Bau eines industriellen Ofens kleinerer Leistung endgültig festgelegt werden sollte.

Da die Wirtschaftlichkeit des industriell betriebenen Lichtbogenofens zum Brennen von Portlandzementklinker vorerst noch erwiesen werden muss, ist es noch verfrüht, auf dieses Verfahren grosse Hoffnungen zu setzen, ganz abgesehen von der Frage, ob die dazu notwendigen grossen Mengen elektrischer Energie je beschafft werden können.

3. Die Normen und die Hauptverwendungsarten von Zement

Die zur Zeit gültigen schweizerischen Normen für Portlandzement, die letztmals im Jahre 1933 revidiert wurden, zeichnen sich im Vergleich mit denjenigen anderer Länder durch ihre hohen Anforderungen aus. Prof. Dr. M. Rös kommt das Verdienst zu, unsere Normen geschaffen zu haben, die in der Folge verschiedenen Ländern als Vorbild gedient haben, und wir sind ihm noch heute dankbar für seine auf diesem Gebiete geleistete vorzügliche Arbeit.

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, sind in den schweizerischen Normen zwei Arten von Portland-Zement vertreten; nämlich Normal-Portlandzement und hochwertiger Portland-Zement.

Der Portlandzement-Klinker setzt sich im wesentlichen aus folgenden vier mineralischen Komponenten zusammen:

Trikalziumsilikat	3 CaO SiO_2	(C_3S)
Dikalziumsilikat	2 CaO SiO_2	(C_2S)
Trikalziumaluminat	$3 \text{ CaO Al}_2\text{O}_3$	(C_3A)
Tetrakalziumaluminatferrit	$4 \text{ CaO Al}_2\text{O}_3 \text{ Fe}_2\text{O}_3$	(C_4AF)

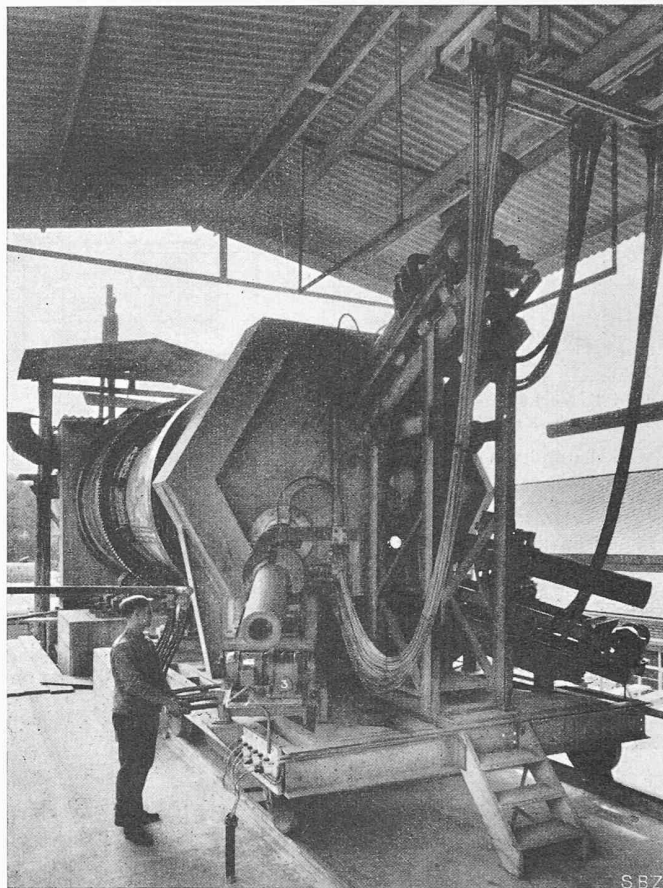


Bild 10. Mit niedergespanntem Drehstrom geheizter Versuchs-Drehofen

Als Mittelwerte für die mineralogische Zusammensetzung des schweizerischen Portlandzement-Klinkers dürften folgende Zahlen gelten:

3 CaO SiO ₂	45 bis 50 %
2 CaO SiO ₂	25 bis 30 %
3 CaO Al ₂ O ₃	8 bis 12 %
4 CaO Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	8 bis 15 %

Die in erster Linie auf die Festigkeitswerte sich auswirkenden Komponenten sind das Trikalziumaluminat und das Trikalziumsilikat. Das Dikalziumsilikat wirkt weniger stark und langsamer, während das Tetrakalziumaluminatferrit nur sehr geringe hydraulische Eigenschaften aufweist.

Tabelle 6. Schweizerische und deutsche Bindemittelnormen

	Schweizer. Zement		Deutscher Zement		
	Einkörniger Sand		Proben mit abgestuftem Sand		
	Normal	Hochwertig	225	325	425
Feinheit					
Sieb 4900 Maschen pro cm^2					
Max. Rückstand %	12,5	Feiner	20	20	20
Biegezugfestigkeiten					
in plastischem Mörtel (kg/cm^2)					
1 Tag	—	—	—	—	25
3 Tage	—	40	—	30	50
7 Tage	35	50	25	40	60
28 Tage	45	60	50	60	70
Druckfestigkeiten					
in plastischem Mörtel (kg/cm^2)					
1 Tag	—	—	—	—	100
3 Tage	—	250	—	150	300
7 Tage	180	340	110	225	360
28 Tage	275	420	225	325	425

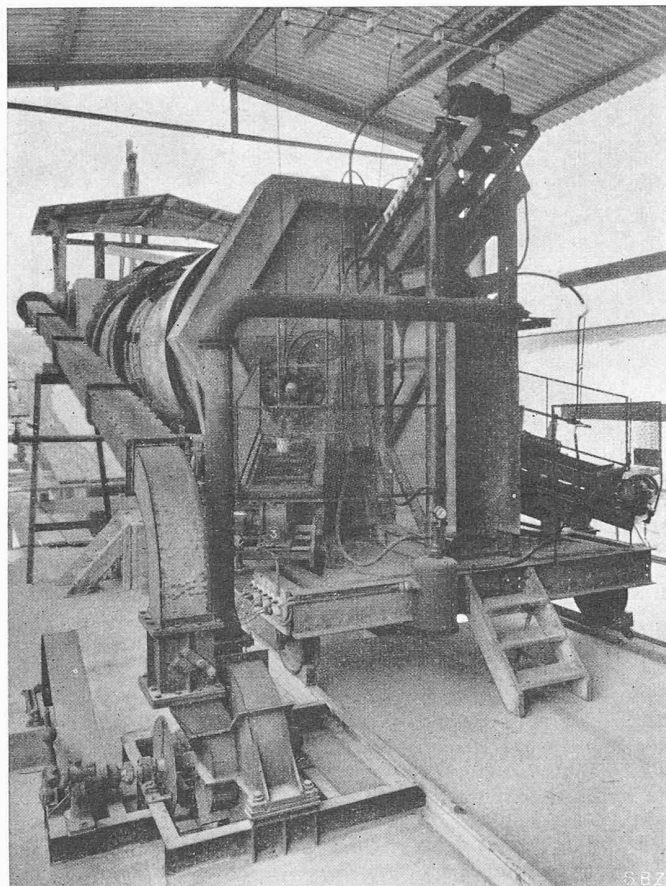


Bild 11. Mit hochgespanntem Drehstrom geheizter Versuchs-Drehofen

Der in den schweizerischen Normen vorgesehene, hochwertige Portland-Zement unterscheidet sich vom Normal-Portlandzement durch seinen höheren Gehalt an Trikalziumsilikat auf Kosten des Dikalziumsilikates; ausserdem wird der Zement feiner gemahlen.

Wie aus der Tabelle 6 ersichtlich, betragen die Druckfestigkeiten des plastischen Mörtels nach 28 Tagen beim Normal-

Portlandzement 275 kg/cm² und beim hochwertigen Portland-Zement 420 kg/cm².

Im Gegensatz zur Schweiz sehen die amerikanischen Normen, die letztmals 1944 revidiert wurden, fünf Arten von Portland-Zement vor, deren Haupteigenschaften Tabelle 7 zeigt. Dort sind die Festigkeitswerte auf kg/cm² umgerechnet. Die Amerikaner unterscheiden:

- I. Normal-Portlandzement für allgemeine Zwecke;
- II. Portland-Zement zur Anwendung bei Vorhandensein mässiger Mengen Sulfate;
- III. Hochwertiger Portland-Zement mit hohen Anfangsfestigkeiten;
- VI. Portland-Zement mit niedriger Hydratationswärme (Low Heat Cement);
- V. Gegen konzentrierte Gipswasser widerstandsfähiger Portland-Zement.

Daneben ist der «Air Entraining Cement» noch zu erwähnen, über den in den vergangenen Jahren in Amerika viel geschrieben und gesprochen worden ist. Die in den amerikanischen Normen vorgesehene Unterteilung stützt sich im wesentlichen auf die für die Eigenschaften des Zementes massgebende Zusammensetzung der mineralogischen Bestandteile. Der Normal-Portlandzement nach den amerikanischen Normen darf mit unserem schweizerischen Normal-Portlandzement verglichen werden. Dabei fällt auf, dass die Amerikaner nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von bloss 214 kg pro cm² vorschreiben, gegenüber den schweizerischen Normen (275 kg/cm²) also 22 % weniger.

Im Portland-Zement vom Typ II haben die Amerikaner den Gehalt an Trikalziumaluminat im Maximum mit 8 % festgelegt, weil das Trikalziumaluminat in Anwesenheit von Sulfaten während seiner Hydratation ein komplexes Salz bildet (Kalziumsulfat-aluminat $3 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{ CaSO}_4 \cdot 32,6 \text{ H}_2\text{O}$), das zu Treiberscheinungen führt.

Die Zusammensetzung des Portland-Zementes IV mit niedriger Hydratationswärme weist einen möglichst geringen Gehalt an Trikalziumaluminat und Trikalziumsilikat auf. Diese Vorschrift ist ohne weiteres verständlich, wenn wir uns die durch Lerch und Bogue bestimmten Werte für die Hydratationswärme der Klinkerminerale in Erinnerung rufen. Diese Werte betragen für:

Trikalziumsilikat	120 Cal/g
Dikalziumsilikat	62 Cal/g
Trikalziumaluminat	207 Cal/g
Tetrakalziumaluminatferrit	100 Cal/g

Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass die Reduktion des Trikalziumaluminates und des Trikalziumsilikates zu Gunsten des Dikalziumsilikates und des Tetrakalziumaluminatferrits nur in beschränktem Masse durchgeführt werden kann, weil die eine hohe Hydratationswärme entwickelnden Komponenten zugleich auch diejenigen sind, die die hohen Festigkeiten ergeben. Aus diesem Grunde beträgt die Druckfestigkeit für Low Heat Cement nach 28 Tagen nur 145 kg pro cm², also 47 % weniger als bei Normal-Portlandzement gemäss den schweizerischen Normen.

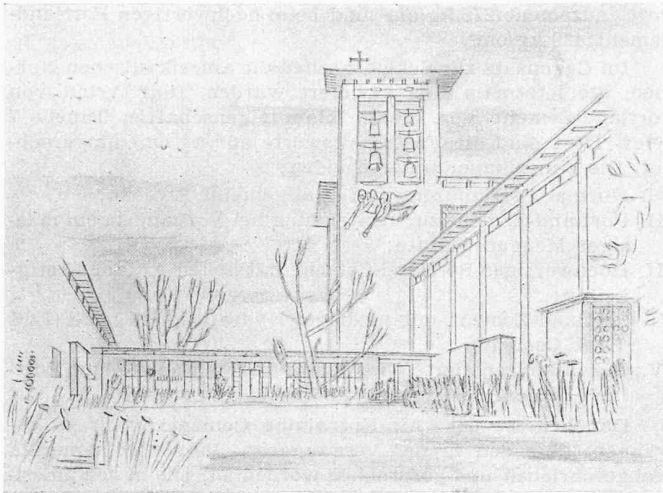
Es stellt sich nun die Frage, warum die verschiedenen Arten von Portland-Zement, wie die Amerikaner sie herstellen, nicht auch in der Schweiz in den Handel gebracht werden. Dazu ist zu bemerken, dass in der Schweiz gegen Sulfatwasser widerstandsfähige Zemente wenig verlangt werden, da Sulfatwasser bei uns selten vorkommen. In den Stollen unserer Alpen findet man nur hie und da Gipsfelsen und Gipswasserquellen. In solchen Fällen wird bei uns Schmelzement verwendet.

In den letzten Jahren haben verschiedene Ingenieure, die sich mit dem Bau von Talsperren befassen, den Zementfabrikanten die Frage gestellt, ob auch in der Schweiz ein Portland-Zement mit niedriger Hydratationswärme hergestellt werden könnte. Diese Frage ist einfach zu beantworten: Wie aus Tabelle 7 ersichtlich, enthält der Zement IV im Maximum 35 % Trikalziumsilikat und im Maximum 7 % Trikalziumaluminat. Die Festigkeiten dieses Zementes sind aber, wie schon bemerkt, viel niedriger als diejenigen unseres Normal-Portlandzementes. Ausserdem ist der Low Heat Cement weniger frostbeständig und weist eine längere Erhärtungsdauer auf als der Normal-Portlandzement.

Da in der Schweiz die Talsperren zwischen 1800 und 2500 m Höhe liegen, hat bis heute kein Ingenieur die Verant-

Tabelle 7. Amerikanische Normen für Portland-Zement

	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Air Entraining Cement	
						I A	II A
<i>Maxim. Werte der wichtigsten mineralogischen Bestandteile:</i>							
Trikalziumsilikat C ₃ S	—	50	—	35	—	—	—
Dikalziumsilikat C ₂ S	—	—	—	40	—	—	—
Trikalziumaluminat C ₃ A	—	8	15	7	5	—	—
<i>Feinheit</i>							
spez. Oberfläche in cm ² /g							
Durchschnittswerte . .	1600	1700	—	1800	1800	1600	1700
Minimalwerte	1500	1600	—	1700	1700	1500	1600
<i>Zugfestigkeiten in plastischem Mörtel (kg/cm²)</i>							
1 Tag	—	—	19,7	—	—	—	—
3 Tage	10,7	8,9	26,8	—	—	—	—
7 Tage	19,6	17,8	—	12,5	12,5	—	—
28 Tage	25,0	23,2	—	22,4	22,4	—	—
<i>Druckfestigkeiten in plastischem Mörtel (kg/cm²)</i>							
1 Tag	—	—	89,5	—	—	—	—
3 Tage	64,3	53,5	178,0	—	—	52,7	42,2
7 Tage	128,5	107,0	—	57,0	71,5	105,0	86,0
28 Tage	214,0	214,0	—	145,0	157,0	211,0	176,0



wortung übernehmen wollen, einen Zement zu verwenden, der den Normen eines gewöhnlichen Portland-Zementes nicht entspricht und zudem noch frostempfindlich ist. Die Verhältnisse beispielsweise bei der Grimsel-Staumauer lassen sich eben mit denjenigen des Boulderdams im Südwesten der Vereinigten Staaten nicht vergleichen, weil dort das Klima ganz anders ist als bei uns.

Den sog. Air Entraining Cement, der sich durch seine Frostbeständigkeit auszeichnet, haben die Amerikaner eingeführt, weil der gewöhnliche Portland-Zement beim Bau der Betonstrassen zu Schwierigkeiten führte. Air Entraining Cement ist nichts anderes als ein Normal-Portlandzement mit einem geringen Zusatz von Chemikalien. Die in den USA-Normen vorgesehenen Chemikalien sind: Vinsol (in Benzin unlöslicher Rückstand von verschiedenen Harzen), oder Darex AEA, das hauptsächlich aus Trietanolamin besteht. Wie aus Tabelle 7 ersichtlich, weist dieser Zement geringere Festigkeiten auf, als der Normal-Portlandzement.

Wenn wir in Tabelle 6 noch einen Blick auf die deutschen Normen werfen, die 1942 letztmals revidiert worden sind, bemerken wir, dass dort die Zemente in drei Typen eingeteilt sind:

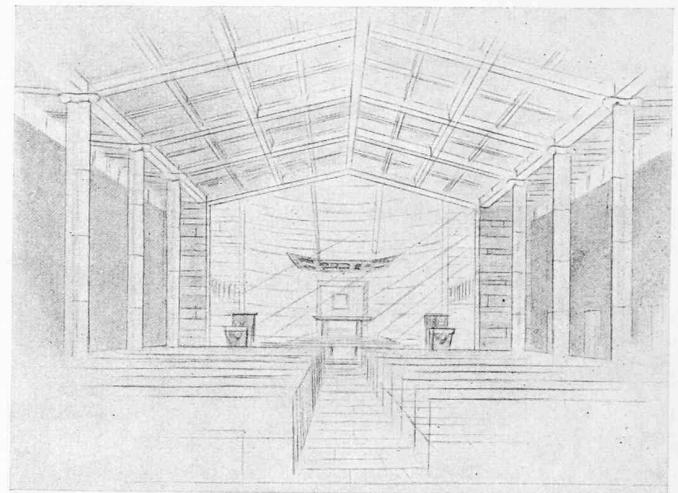
Normal-Portlandzement,

Eisen-Portlandzement, enthaltend 70 % Portlandzement-Klinker und 30 % Hochofenschlacken und

Hochofen-Zement, enthaltend 30 % Portlandzement-Klinker und 70 % Hochofenschlacken.

Diese Zemente sind unabhängig von ihrer Herstellungsart in den Normen nach ihren Druckfestigkeiten von Probekörpern aus plastischem Mörtel nach 28 Tagen Wasserlagerung in drei Güte-Kategorien eingeteilt: Zement Nr. 225, Zement Nr. 325 und Zement Nr. 425. Der Zement Nr. 325 entspricht ungefähr unserem Normal-Portlandzement und der Zement Nr. 425 unserem hochwertigen Portlandzement.

Aus der Tabelle 6 könnte man schliessen, dass die Anforderungen der deutschen Normen höher seien, als unsere. In Wirklichkeit ist das aber nicht der Fall, da die Probekörper nach den deutschen Normen mit abgestuftem Sand hergestellt sind, während sie in der Schweiz und in den USA mit praktisch einkörnigem Sand angefertigt werden. In näch-



ster Zukunft soll auch in der Schweiz die Einführung der Normenproben mit abgestuftem Sand vorgesehen werden.

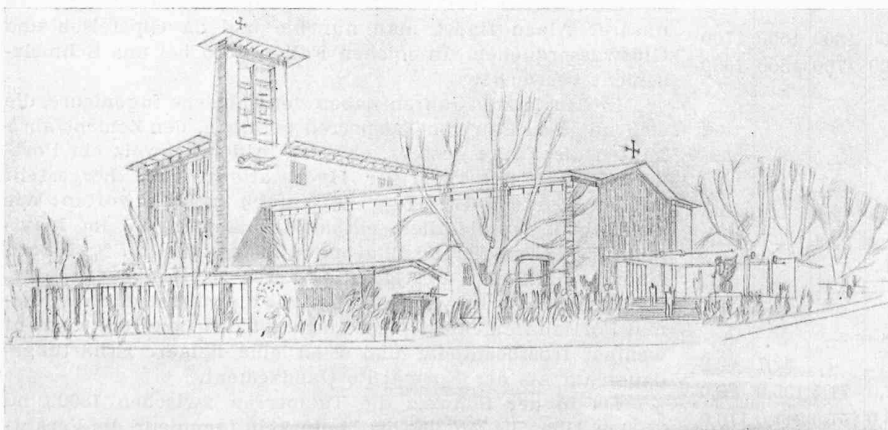
4. Eisenbeton

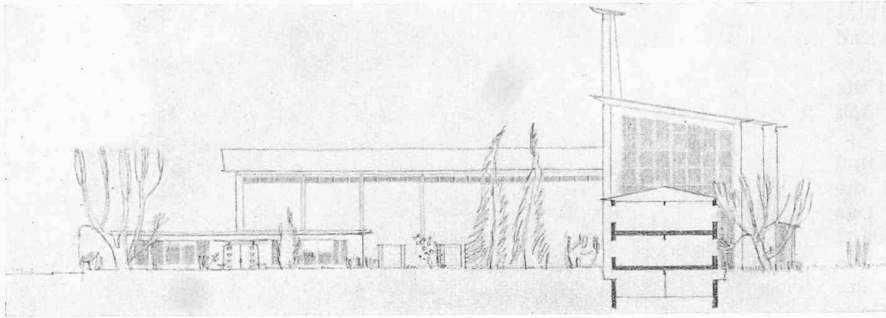
Beton hat bekanntlich eine grosse Druckfestigkeit, aber eine geringe Zugfestigkeit. Lag es da nicht nahe, Bauteile, die auf Druck und Zug beansprucht werden, so zu konstruieren, dass die Druckpartien dem Beton, die Zugpartien dem Eisen zugeteilt wurden, das man in den Beton legt? Das ist das Prinzip des Eisenbetons. Eine Erfindung der letzten 40 bis 50 Jahre? Nein, die Versuche, Beton durch Eiseneinlagen zu verstärken sind viel älter, nur die durchdachten, nach statischen Grundsätzen berechneten Konstruktionen sind neueren Datums. 1869 erlangte der Gärtner Monier in Paris ein Patent auf Blumenkübel aus Eisenbeton und das Zusatzpatent von 1878, das eigentliche Monier-Patent, ist in andern Ländern die Grundlage des Eisenbetonbaues geworden. Es fehlen darin allerdings die eigentlichen statischen, in der Eisenanordnung eine Rolle spielenden Prinzipien. Wayss machte in Deutschland mit dem Monier-Patent Versuche und deren Ergebnisse haben den die Versuche beobachtenden Regierungsbaumeister Koenen zur Erwägung gebracht: «Dem Beton was des Betons ist, den Druck, dem Eisen was des Eisens ist, den Zug». Er publizierte 1886 die erste grundlegende theoretische Untersuchung und seine Koenen-Decken sind seinerzeit überall bekannt geworden. 1887 gab Wayss die sog. Monier-Broschüre heraus: «Das System Monier und seine Anwendung auf das gesamte Bauwesen» und nun war die Möglichkeit für ein wirklich klares Entwerfen und Berechnen der Konstruktionen an Stelle der empirischen Verwendung gegeben. Den entscheidenden Schritt zur zielbewussten Gliederung und deren Durchführung im konstruktiven Gesamtbau tat aber erst Hennbique in Frankreich. Er hatte sich 1879 bis 1892 darauf beschränkt, einige seiner Konstruktionen zu beobachten, um den Einfluss der Zeit zu untersuchen. Erst dann ist er mit seinem System vor die Öffentlichkeit getreten.

In der Schweiz waren seit etwa 1894 Brücken, Industriebauten und öffentliche Gebäude aller Art nach dem System Hennbique erstellt worden und die neue Bauweise hat in der Folge den modernen Städten ein vollständig neues Gepräge verliehen; es ist nicht ausgeschlossen, dass unser Jahrhundert einmal als Eisenbeton-Zeit in die Geschichte eingeht.

Am Schluss seiner Ausführungen erwähnte der Vortragende mit einigen Worten die Betonstrasse. Uns will sie als etwas Neues erscheinen. Den ersten Versuch, eine Betonstrasse zu bauen, hat aber um 1838 der Artillerie-Hauptmann Tomassain in Strassburg gemacht. Er glaubte allerdings, die Betonstrasse als Fahrbahn für Lokomotiven verwenden zu können.

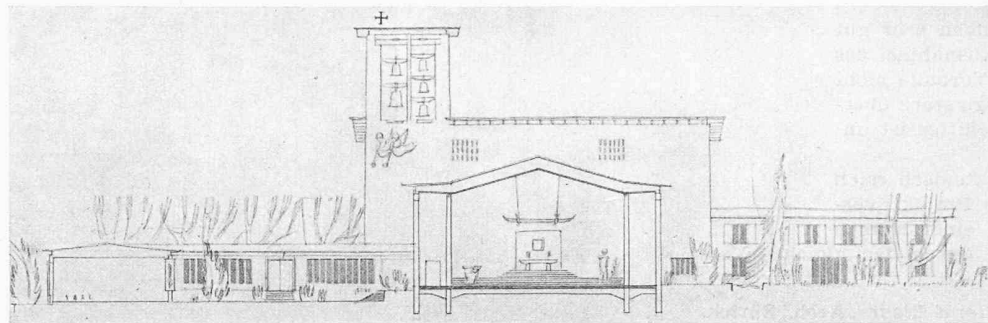
In den 1870er Jahren sind in Grenoble Betonbeläge erstellt worden und 1891 wurde in Deutschland die erste, eigentliche Betonstrasse gebaut. Es waren Versuche, denn der Strassenverkehr war





damals noch zu gering, als dass sich verhältnismässig teure Strassenbeläge schon rentiert hätten. Erst mit dem verstärkten Autoverkehr hat sich die Notwendigkeit widerstandsfähiger, staubfreier und im Unterhalt wirtschaftlicher Strassen eingestellt und es ist kein Zufall, wenn der neuzeitliche Bau von Betonstrassen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zuerst und systematisch durchgeführt worden ist.

Alle Betonstrassen, die zum grossen Teil auf schlechtem Untergrund liegen, haben harte Winter wohl überstanden und man rühmt neben der Dauerhaftigkeit und den geringen Unterhaltskosten die geringe Abnutzung, das Fehlen von Staubbildung, die Griffigkeit auch bei Nebel und Nässe für Autos und Pferde, ihre Helligkeit bei Nacht und damit eine viel grössere Verkehrssicherheit.



Wettbewerb für eine Marienkirche mit Pfarrhaus, Kindergarten und Vereinshaus in Olten

Aus dem Bericht des Preisgerichtes DK 726.5(494.32)

Zehn Entwürfe sind rechtzeitig eingegangen. Die Vorprüfung erfolgte durch den engeren Ausschuss.

Das Preisgericht tagte vollzählig am 7. und 8. Juli 1948 in Olten. Für den infolge Wegzug aus Olten demissionierenden Dekan Dubler waren der neue Stadtpfarrer Kamber sowie a. Direktor Kraushaar im Preisgericht tätig.

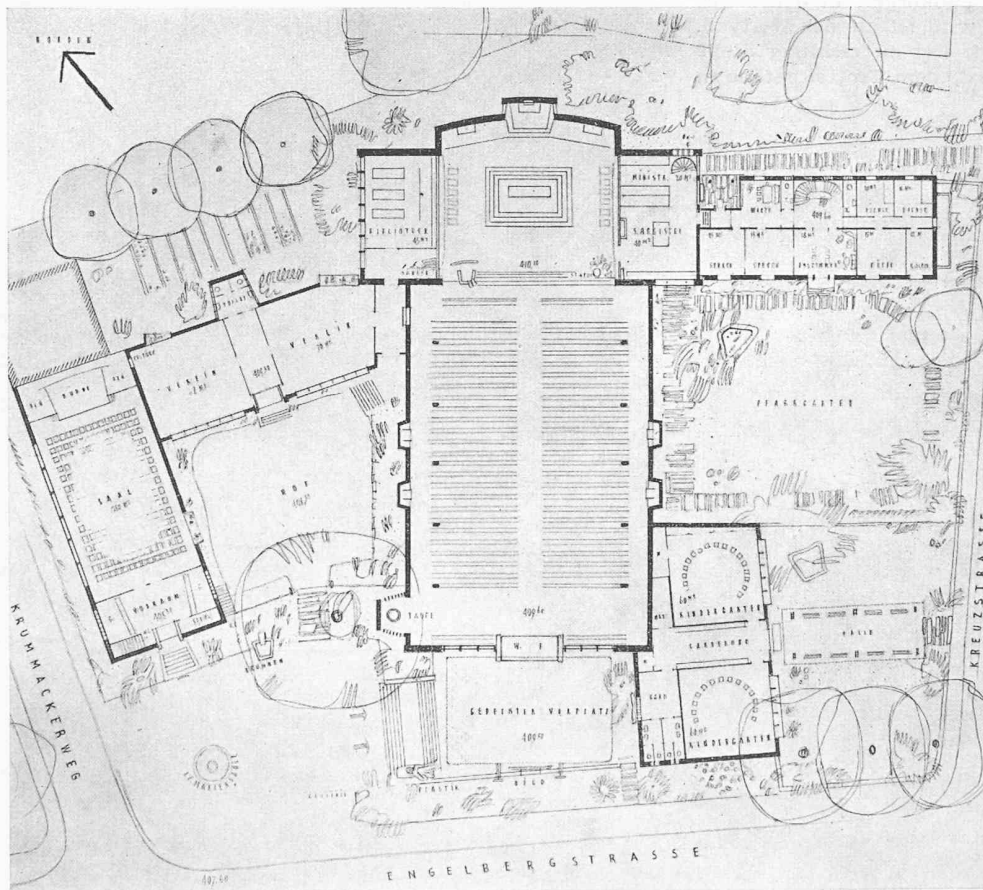
Nach Ausschluss von vier Entwürfen sowie nach Besichtigung des Bauplatzes und eingehender Prüfung beurteilt das Preisgericht die verbleibenden Projekte wie folgt:

Entwurf Nr. 5, Verfasser: Hermann Baur, Arch., Basel. Kubikinhalt 15 896 m³.

Die Anordnung der Kirche quergestellt zur Engelbergstrasse in der Mitte des Baugeländes mit anschliessenden Nebenbauten ist überzeugend. Der Zugang über einen Vorplatz à niveau und einen erhöhten Kirchenvorplatz ist gut gestaltet. Das Weglassen eines Turmes entspricht in konsequenter Weise der Idee des Projektes, die neue Kirche von der bestehenden Friedenskirche zu distanzieren.

Die Durcharbeitung der Grundrisse ist im ganzen sehr gut.

Eine wertvolle Idee der Raumgestaltung liegt in der klaren Trennung des niedrig gehaltenen und schön proportionierten Schiffes von einem überhöhten und räumlich als Hauptmotiv stark betonten



1. Preis (2200 Fr.)

Entwurf Nr. 5.

Verfasser:

HERMANN BAUR,

Architekt, Basel

Masstab 1 : 600

rechts Obergeschoss,
darüber Erdgeschoss

