

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73 (1955)  
**Heft:** 49

**Artikel:** Zwei aktuelle Fragen unserer Zementindustrie: PCS 5 und Silo-Zement  
**Autor:** Brandenberger, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-62032>

### **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:** 01.04.2025

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

Wenn wir uns nochmals die grosse Bedeutung der Planung vor Augen führen, die neuen Städte, die Umbildung der Innenstädte, den zweiten Platz, den die architektonische Gestaltung leider nur zu oft einzunehmen gezwungen war, so kommt darin jene ausgeprägte Charaktereigenschaft des Schweden zum Ausdruck, die ihm schon manchen wohlver-

dienten Erfolg gebracht hat und bestimmt noch oft bringen wird: der kühle, sachliche und kühne Berechner, der die brennenden Probleme mit klarem Blick erfasst und, wenn nötig, rücksichtslos an deren Lösung geht.

Adresse der Verfasser: F. und R. Ostertag, Architekten S. I. A., Banérgatan 79 BV, Stockholm ö.

## Zwei aktuelle Fragen unserer Zementindustrie: PCS 5 und Silo-Zement

Von Prof. Dr. E. Brandenberger, EMPA, Zürich

DK 666.942.4

Auch wenn die schweizerische Zementproduktion im Jahre 1950 schon 177 %, 1952 bereits 225 % und 1954 gar 296 % derjenigen des Jahres 1939 betrug, hat unser Zementbedarf in der gleichen Zeit Ausmasse angenommen, dass trotz dieser erheblich gesteigerten Produktion eine Mangel-lage auf dem Zementmarkt zu befürchten und daher nach jedem Weg einer weitem Vermehrung unserer Zement-erzeugung zu suchen war. Dies legte nahe, erneut auch die Frage einer beschränkten Zugabe geeigneter Hochofenschlacke zu überprüfen, hatte sich doch auf diese Weise bereits während des Krieges — damals war durch die Behörde eine Schlackenbeimischung in der Höhe von 15 % amtlich verfügt — eine Streckung der Zementvorräte ohne wesentliche Qualitätseinbisse erreichen zu lassen. Neuerdings derart zu verfahren, musste ausserdem interessieren, weil es damit möglicherweise gelingen konnte, ein andernfalls auf die Halde gelangendes Abfallprodukt technisch zu verwerten und auf diese Weise die Wirtschaftlichkeit unserer metallur-gischen Betriebe zu verbessern<sup>1)</sup>. Andererseits hatten die revidierten Bindemittel-Normen, die S. I. A.-Norm Nr. 115 für die Bindemittel des Bauwesens vom 1. Febr. 1953<sup>2)</sup>, die Anforderungen an Portlandzemente derart gefasst, dass fortan jede Beimischung irgendwelcher Fremdstoffe (also auch eine solche von Hochofenschlacke) mit dem Begriff eines norm-gerechten Portlandzements unvereinbar sein soll, zugleich jedoch mit Art. 3 die Einführung neuer Bindemittel-Typen — wie etwa eines Portlandzements mit einem beschränkten Zusatz geeigneter Hochofenschlacke — ausdrücklich offen gelassen.

### I.

Angesichts der Frage nach der Auswirkung einer maximal bei 5 % liegenden Beimischung qualifizierter Hochofenschlacke auf die Eigenschaften schweizerischer Portland-

1) Zugleich sind auch Versuche im Gange, um die Verwertung qualifizierter schweiz. Hochofenschlacken durch Fabrikation eines eigentlichen Bindemittels auf Schlackenbasis wie z. B. eines Gips-schlackenzements zu studieren

2) Siehe E. Brandenberger in SBZ 1953, Nr. 13, S. 190

zemente war zunächst zu beachten, dass systematische Ver-suche hierüber noch nicht bestanden<sup>3)</sup>, weshalb die EMPA im Herbst 1952 mit der Durchführung einer Untersuchung schweizerischer Portlandzemente mit einem Zusatz von 4 % granulierter Hochofenschlacke aus einem schweizerischen Eisenwerk sowie der Eigenschaften dieser Schlacke selber beauftragt wurde. Dazu wurden von sämtlichen schweize-rischen Portlandzementen fabrikmässig grössere Mengen unter Zugabe von 4 % Schlacke hergestellt, die derart abge-wandelten Zemente in der üblichen Weise einer Normen-prüfung und die dazu verwendete Schlacke gleichzeitig einer mikroskopischen und chemischen Kontrolle unterzogen. Hier-bei ergab sich, dass von diesen (insgesamt 14) Probezementen deren zwölf alle, in den (damals allerdings noch in Beratung stehenden) Bindemittel-Normen 1953 als verbindlich erklärten Güterwerte erfüllten, aber auch die in zwei Fällen gefun-denen Abweichungen von der Norm nicht eindeutig auf der Schlackenbeimischung beruhten. Allem Anschein nach als eine Folge des Schlackenzusatzes zu deuten war dagegen die all-gemein oder doch mehrheitlich festzustellende Neigung dieser Probezemente zu einer gewissen Erhöhung von Abbinde-ginn und Abbindezeit sowie zu einer fühlbaren Verlang-samung der Festigkeitsentwicklung (bei der Biegezugfestig-keit im Alter von sieben Tagen im Mittel 10 %, im Alter von 28 Tagen durchschnittlich 5 % betragend; im Falle der Druckfestigkeit nach sieben Tagen im Mittel bei 11, nach 28 Tagen bei 7 % liegend). Immerhin entsprach das Abbinde-verhalten trotzdem noch in allen Fällen durchaus der Norm, während bei den Festigkeitswerten einzelne, allerdings all-gemein nur mässige Unterschreitungen der vorgeschriebenen Mindestwerte vorkamen.

Zugleich stand jedoch fest, dass auch diese Untersuchung — wie jede auf einer blossen Normenprüfung beruhende — erst orientierenden Charakter haben konnte und noch keines-wegs ein erschöpfendes Bild über die Eigenschaften schweizerischer Portlandzemente mit einem Zusatz von granulierter Hochofenschlacke um 5 % lieferte. Dazu kam, dass mit diesen Versuchen die Gleichmässigkeit der fraglichen Schlackenqualität — vorab bezüglich ihrer vollkommen glasigen Beschaffenheit und geeigneten chemischen Zusam-mensetzung — noch keineswegs erwiesen war und vorerst auch eine rasch und zuverlässig arbeitende Methode zur Kontrolle der Höhe des Schlackenzusatzes bei einer bestimmten Zement-lieferung noch fehlte.

### II.

Ueber alle diese Fragen die erwünschten Erfahrungen in grösserem Masstab zu sammeln, bot sich der EMPA 1953/55 reichlich Gelegenheit, als für die Bauten eines Grosskraft-

3) Erste diesbezügliche Untersuchungen wurden zwar bereits 1942 an der EMPA durch-geführt, betrafen jedoch nur eine einzige Zementmarke und wesentlich höhere Schlackengehalte. In neuerer Zeit wurde auch in Frankreich ein neuer Typ Portlandzement mit einem relativ niedrigen, nämlich maximal 10 % betragenden Gehalt an granulierter Hochofenschlacke eingeführt und als CPB bezeichnet gegenüber CPA, der keinen Schlackenzusatz enthält (siehe hierzu NF: P 15—302 [Janvier 1950])



Bild 22. Miethäuser in Blackeberg

werks statt gewöhnlichem Portlandzement ein solcher mit 5 % granulierter Hochofenschlacke (auch diese wiederum aus dem gleichen Werk stammend) geliefert werden sollte und die EMPA mit einer besonders einlässlichen Kontrolle der Qualität dieser (in der Folge durchwegs mit *PCS 5 bezeichneten*) Zementlieferungen wie der ihr beigemischten Hochofenschlacke betraut wurde. Im Zusammenhang damit gelangten während 30 Monaten an der EMPA insgesamt 247 Zementproben und 85 beim Hüttenwerk bahnamtlich erhobene Muster der fraglichen Schlacke zur Ueberprüfung. Dabei wurden die erstern neben der vollständigen Normenprüfung einer mikroskopischen Kontrolle auf ihren Schlackengehalt und dem sog. *Autoklavversuch*<sup>4)</sup> unterzogen, die Schlackenproben ihrerseits einer mikroskopischen Prüfung und vollständigen chemischen Analyse unter gleichzeitiger Ermittlung des Feuchtigkeitsgehalts.

Hinsichtlich der *Schlackenqualität* war zuvor vereinbart worden, dass diese: a) unter dem Polarisationsmikroskop keine kristallisierten Anteile erkennen lassen dürfe (also praktisch vollständig glasig sein soll) und — um bisheriger Erfahrung folgend als «*latent-hydraulisch*» gelten zu können — b) eine chemische Zusammensetzung im Bereich folgender Grenzen aufzuweisen habe: 30÷40 % SiO<sub>2</sub>, 8÷18 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40÷50 % CaO und 0÷8 % Mg bei höchstens 2,0 % FeO, 1,5 % MnO bzw. Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2,0 % Sulfid-Schwefel und 2,0 % unlöslichen Bestandteilen.

Die seit 1953 an der Schlacke durchgeführten EMPA-Kontrollen ergaben, dass von insgesamt 85 untersuchten Proben sich deren 80, d. h. 94 % der geprüften als vollständig glasig (also einwandfrei granuliert) erwiesen, bloss zwei Proben (also rd. 2 % der untersuchten) den Anforderungen an den Chemismus der Schlacke nicht völlig genügten (siehe hierzu Tabelle I, welche auch Angaben über den Feuchtigkeitsgehalt der Schlacke beim Abgang nach den Zementfabriken enthält) und bisher nur drei Proben wegen Verunreinigung mit metallischem Eisen zu beanstanden waren.

Das *Mischungsverhältnis* «Portlandzementklinker : Hochofenschlacke» war vereinbarungsgemäss so zu wählen, dass auf 19 Gewichtsteile Klinker höchstens ein Gewichtsteil Schlacke entfallen sollte. Die Kontrolle erfolgte in der Weise, dass sich in der Kornfraktion 60÷88 µ einen PCS 5 bei mindestens je 10 mikroskopischen Auszählungen von total wenigstens 1000 Körnern, ausgeführt an zwei verschiedenen Präparaten, auf 100 Körner im Mittel nicht mehr als fünf Schlackenkörner ergeben dürfen, indem die relative, mittlere Anzahl Schlackenkörner als Mass für den Schlackengehalt gelten soll (siehe Bilder 1 bis 4, S. 768/769). Dabei liegt die absolute Reproduzierbarkeit dieses Verfahrens zur Bestimmung des Schlackengehalts bei ± 1,5 %, und können dementsprechend im Falle einer Beimischung von 5 % noch Einzelwerte bis zu 6,5 % toleriert werden. Bereitete aus naheliegenden Gründen eine völlig *gleichmässige* Beimischung der Schlacke zunächst etwelche Schwierigkeiten, so liessen sich diese recht bald nahezu vollständig überwinden, so dass von den 242 auf ihren Schlackengehalt überprüften PCS 5-Proben 1953 noch deren 7, 1954—55 lediglich noch eine einzige zu hohe, nämlich maximal 9,8 % betragende, Schlackengehalte aufwiesen, während bei andern wiederum eine deutlich unter 5 % liegende Schlackenbeimischung gefunden wurde.

Hinsichtlich der mit der Normenprüfung erfassten Güterwerte hatten diese PCS 5-Lieferungen genau den selben Anforderungen, wie sie die Norm für Portlandzemente vorschreibt, zu genügen, was denn auch in der Tat bei allen 242 untersuchten Proben von PCS 5 der Fall war. Die Mittel der im einzelnen gefundenen Werte sind in Tabelle II (S. 768) zusammengestellt.

4) Diese dient der kurzfristigen Beschaffung einer Prognose über die mutmassliche Festigkeitsentwicklung eines Portlandzements, worüber nach Abschluss der hierzu gegenwärtig im Gange befindlichen, umfassenden Untersuchungen der EMPA und einer grösseren Zahl von Laboratorien der Zementfabriken näher berichtet werden soll

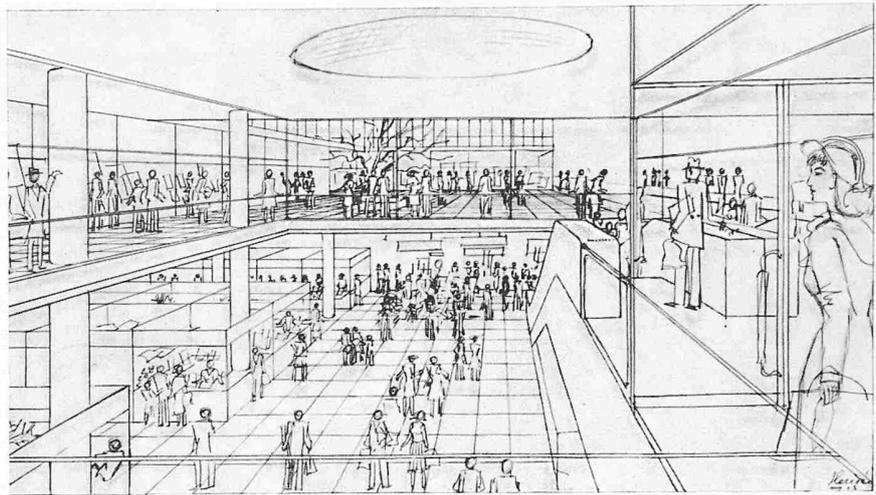


Bild 21. Perspektive der neuen Markthalle beim Konzerthaus Stockholm

Im übrigen darf beigefügt werden, dass sich der neue Bindemittel-Typ PCS 5 *auch in der Praxis* durchaus bewährt hat, wurden doch damit beim fraglichen Grossbau rund 800 000 m<sup>3</sup> Beton hergestellt und dabei *keinerlei* Beobachtungen gemacht, welche in irgendeiner Beziehung auf ein ungünstigeres Verhalten des PCS 5 gegenüber gewöhnlichem Portlandzement deuten würden.

### III.

Unabhängig von dieser erstmaligen Verwendung des neuen Bindemittel-Typus PCS 5, aber ebensowohl als Folge der Intensität unserer gegenwärtigen Bautätigkeit hat sich in den letzten Jahren die Lieferung des Zements in SBB-Silowagen bzw. Strassen-Silofahrzeugen und die Aufstellung von Silos auf den Baustellen selber (sog. Baustellen-Silos) ausserordentlich rasch entwickelt. Dabei hat sich für derart gelieferten und gelagerten Zement der Begriff *Silo-Zement* eingebürgert<sup>5)</sup>. In Anbetracht ihrer derzeitigen Beanspruchung müssen sich die Zementfabriken für die Dauer der Kraftwerkbauten vorbehalten, unter Umständen auch als Silozement statt gewöhnlichem Portlandzement PCS 5 zu liefern. Dabei gilt auch für diese Lieferungen von PCS 5 in allen Teilen die hierfür seitens der EMPA aufgestellte «*Spezifikation für Portlandzement mit 5 % granulierter Hochofenschlacke PCS 5*» vom 28. Mai 1953<sup>6)</sup>.

Darnach stellen PCS 5 Zemente dar, wie sie *durch gemeinsames Vermahlen* von Portlandzementklinker — dieser in jeder Beziehung der in der S. I. A.-Norm Nr. 115 gegebenen Kennzeichnung entsprechend — mit maximal fünf Gew.-% granulierter, basischer Hochofenschlacke unter ausschliesslichem Zusatz einer begrenzten Menge Gipsstein erhalten werden. Dabei darf die verwendete Hochofenschlacke bei mikroskopischer Prüfung keine kristallisierten Anteile erkennen lassen und muss deren chemische Zusammensetzung in dem bereits oben angegebenen Bereich (siehe auch Tabelle I) liegen. Ferner darf die zuvor geschilderte Kontrolle des

<sup>5)</sup> Siehe hierzu auch das von der E. G. Portland herausgegebene «*Silo-Zement-Merkblatt*»

<sup>6)</sup> Zu beziehen bei der EMPA, der E. G. Portland und beim Sekretariat des S. I. A.

Tabelle I. Mittlere chemische Zusammensetzung und Extremwerte der 1953—55 untersuchten Proben von Hochofenschlacke

	Mittel	Max.	Min.	Vorschrift
	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	34,96	37,93	32,37	30÷40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,28	16,49	12,49	8÷18
FeO	1,17	3,01	0,50	Max. 2
MnO	0,28	0,60	0,08	Max. 1,5
CaO	44,36	49,10	39,65	40÷50
MgO	3,52	4,35	2,60	0÷8
S	0,78	1,77	0,35	Max. 2
Feuchtigkeit	3,4	7,8	1,3	Max. 5

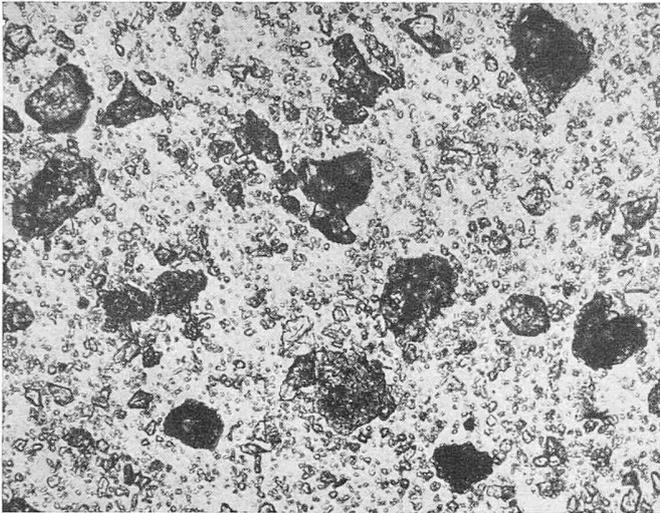


Bild 1. Reiner Portlandzement, Pulverpräparat in durchfallendem Licht bei rd. 150facher Vergrößerung

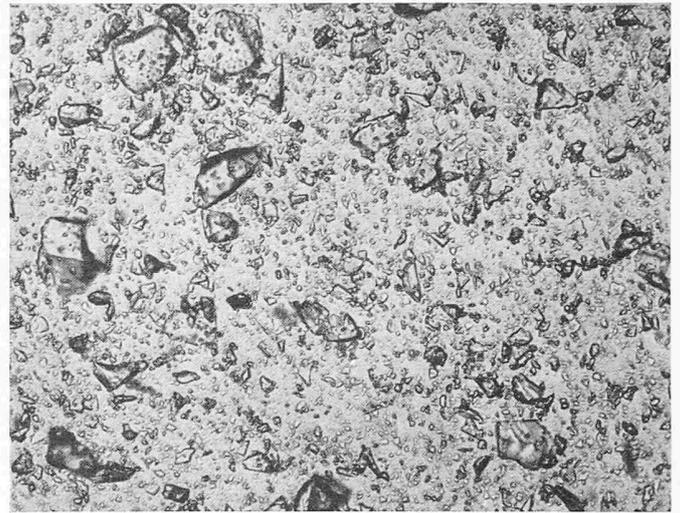


Bild 2. Reine Hochofenschlacke, CH, granuliert und gemahlen, in durchfallendem Licht bei rd. 150facher Vergrößerung

### Mikroskopische Aufnahmen der EMPA zur Abklärung der Frage der Beimischung von Hochofenschlacke zum Portlandzement

Schlackengehalt mittels Auszählen der Schlackenkörner einen Gehalt von höchstens 5 + 1,5 % Schlacke ergeben, und schliesslich hat ein Zement vom Typus PCS 5 hinsichtlich SO<sub>3</sub>-Gehalt, Gehalt an unlöslichen Bestandteilen, Glühverlust, MgO-Gehalt, «spezifischer Oberfläche nach Blaine», Abbindeverhalten, Raumbeständigkeit und Festigkeiten der Normenmörtelprismen nach 7 und 28 Tagen *eben dieselben Mindestwerte zu erfüllen*, wie sie die S. I. A.-Norm Nr. 115 in Art. 15 für Portlandzemente vorschreibt.

Zugleich wird in der erwähnten Spezifikation festgelegt, dass getrennt von der Normenprüfung und Kontrolle des Schlackengehalts an den PCS 5-Lieferungen periodisch eine Ueberwachung der Qualität der dem PCS 5 zugemahlten Hochofenschlacke anhand in den Hüttenwerken selber gezogener Schlackenproben stattzufinden habe. Mit dieser Kontrolle hat die E. G. Portland für den Zeitraum, da PCS 5-Lieferungen stattfinden, die EMPA betraut, um mit dieser amtlichen Kontrolle jede Gewähr für die einwandfreie Schlackenqualität zu bieten.

Endlich soll an Hochofenschlacken zur Zumahlung zum Zement nur zugelassen werden, was zunächst hinsichtlich Glasgehalt und chemischer Zusammensetzung den oben angeführten Bedingungen einwandfrei entspricht und sich ausserdem bei hinreichend breit angelegten Versuchen *eindeutig* als *PC-verträglich*, latent-hydraulischer Stoff erwiesen hat — Voraussetzungen, welche derzeit nur im Falle einer einzigen einheimischen Schlacke erfüllt sind, weshalb gegenwärtig ausschliesslich deren Beimischung in Frage kommt.

In Anlehnung an das in den Bindemittel-Normen festgelegte Verfahren wird ein PCS 5, welcher in allen Teilen dieser Spezifikation genügt, mit der Formel:

«Die untersuchte Probe des Bindemittels entspricht der Spezifikation der EMPA für PCS 5, vom 28. 5. 53»

beurteilt und es ist in analoger Anwendung der Norm überall da, wo Abweichungen von der Spezifikation festgestellt werden, ausdrücklich anzugeben, in *welcher* Beziehung der Spezifikation nicht genügt wird.

Den Bezüglern von Silo-Zement wird empfohlen, Proben von Silo-Zement, die sie einer Prüfanstalt zur «Normenprüfung» einreichen, ausdrücklich als PCS 5 und nicht als PC zu deklarieren. Wird dabei an einer derart bezeichneten Probe bei der Vorprüfung festgestellt, dass sie *keine* Hochofenschlacke (oder höchstens zufällige Spuren solcher) enthält, so wird eine derart beschaffene Probe bei Erfüllung aller für Portlandzement geltenden Normanforderungen beurteilt wie folgt:

«Da die untersuchte Probe keine Hochofenschlacke enthält, fällt sie nicht unter die 'Spezifikation der EMPA für PCS<sub>5</sub>', sondern darf als PC gelten und entspricht als solcher den schweizerischen Normen.»

Angesichts der zunehmenden Bedeutung, welche heute Silo-Lieferungen von Zement per Bahn und auf der Strasse wie die Verwendung von Baustellen-Silos erlangt haben, stellt sich die Frage, wie unter solchen Umständen die *Probenahme* erfolgen soll, und zwar nicht zuletzt auch deshalb, weil es die Zementfabrikanten aus begreiflichen Gründen ablehnen müssen, für die Qualität von Zementproben aus

Tabelle II. Grenz- und Mittelwerte der 1953—1955 durch die EMPA der «Normenprüfung» unterzogenen PCS 5-Marken A, B und C

		nach Spezifikation	Marke A (136 Proben)			Marke B (100 Proben)			Marke C (6 Proben)			
			Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	
SO <sub>3</sub> -Gehalt	%	< 3,2	1,93	2,78		2,16	3,07		2,50	2,81		
Unlösliches	%	< 2,0	0,44	1,47		0,41	1,11		0,68	1,55		
Glühverlust	%	< 4,0-5,0	0,51	1,31		0,38	0,78		0,80	1,50		
MgO-Gehalt *)	%	< 5,0	1,52	2,10		2,20	2,83		—	—		
Schlackengehalt	%	< 5+1,5	0	7,2	3,9	0	9,8	4,3	4,4	6,8	5,0	
«Spez. Oberfläche»	cm <sup>2</sup> /g	> 2400	2740	3735		2520	2915		2780	3030		
Abbindebeginn	h	∞ > 2 1/2	2 h 10	3 h 10	2 h 35	2 h 20	3 h 50	3 h 10	2 h 20	2 h 50	2 h 34	
Abbindeende	h	< 15	7 h 20	9 h 15	8 h 20	7 h 40	10 h 05	9 h 20	7 h 20	8 h 20	7 h 52	
Le Chatelier warm	mm	< 8,0	0	2,5		0,3	3,0		0	0,7		
<b>Festigkeiten</b>												
Biegezug	7 Tage	kg/cm <sup>2</sup>	> 50	61,6	91,3	81,7	66,6	86,8	76,6	81,0	88,1	84,6
	28 Tage	kg/cm <sup>2</sup>	> 65	82,7	106,0	92,8	79,4	102,5	90,9	90,2	101,1	96,4
Druck	7 Tage	kg/cm <sup>2</sup>	> 300	378	498	429	344	471	408	416	461	437
	28 Tage	kg/cm <sup>2</sup>	> 400	473	584	523	427	573	507	528	577	552

\*) Bei Marke A und B nur an einer Auswahl von Proben bestimmt

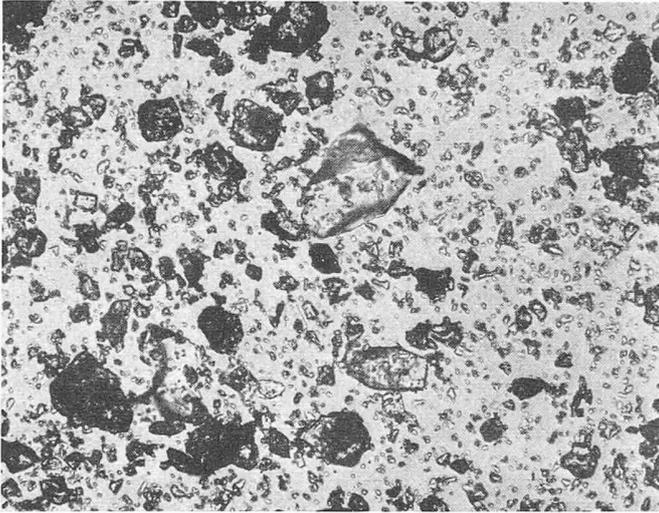


Bild 3. Portlandzement mit Zusatz von rd. 5% glasieriger Hochofenschlacke CH. Die grösseren Schlackenkörner unterscheiden sich durch ihr «glasiges» Aussehen (farblose Körner mit glasigem Bruch) deutlich von den übrigen PC-Komponenten

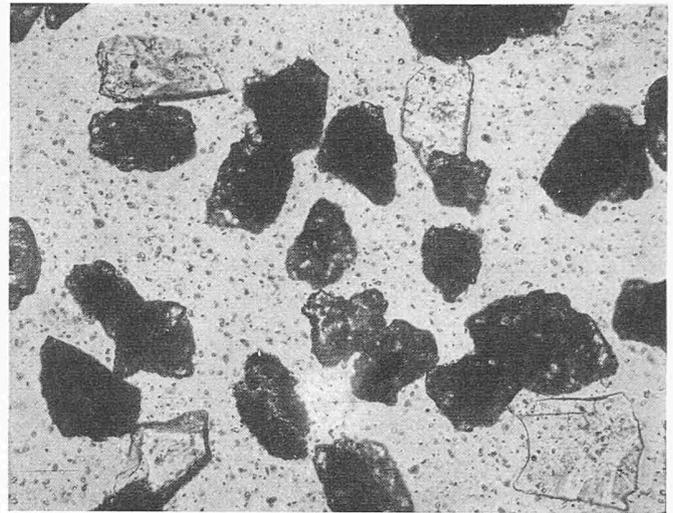


Bild 4. Mikroskopisches Präparat der Siebfraction 0,06 — 0,09 mm eines PCS5, wie sie zum Auszählen des Schlackengehaltes verwendet werden. Farblose Körner mit «glasigem» Bruch = Hochofenschlacke; die übrigen dunklen Körner = PC-Komponenten. Durchfallendes Licht; Vergrösserung rd. 150fach

Baustellen-Silos, deren Zustand sie überhaupt nicht kennen oder laufend zu überwachen Gelegenheit haben, eine Garantie zu übernehmen. Mit Recht erklären sie, dass sich ihre Gewähr für die einwandfreie Qualität von Silo-Zement lediglich auf den Zustand des aus der Fabrik nach den Baustellen-Silos abgehenden Zements, nicht aber auch auf längere oder kürzere Zeit in irgend einem Baustellen-Silo gelagerten erstrecken kann. Um jedoch die Qualität der Silozement-Lieferungen laufend zu überwachen, wird seitens der E. G. Portland im Einvernehmen mit dem Schweiz. Baumeisterverband der EMPA die *periodische Qualitätskontrolle des Silozements* übertragen, wobei diese jede Art Lieferungen von Silozement — per Bahn oder auf der Strasse erfolgende — umfassen und die Zahl der ihr zugrunde gelegten Stichproben der von der einzelnen Fabrik produzierten Menge Silozement angepasst sein wird.

Unabhängig hiervon können selbstverständlich jederzeit auch den Baustellen-Silos entnommene Zementproben — unbesehen, ob aus PC, HPC oder PCS 5 bestehend — zur amtlichen Prüfung eingereicht werden. Indessen kann es sich hierbei stets nur um eine Kontrolle der Zementqualität für den Unternehmer selber oder zu Händen der Bauherrschaft handeln. Im letztern Fall werden die Proben in jedem Fall zweckmässig *kontradiktorisch*, also in Gegenwart von Vertretern der Baufirma und der Bauherrschaft dem Silo entnommen, um damit im Sinne der Bindemittel-Normen die Rechtsgültigkeit der Probenahme gewährleistet zu haben. Derart erhobene Proben sollen ausserdem — auch dies in Befolgung der Normvorschrift — mindestens 6 kg betragen und in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen umgehend zur Prüfung eingesandt werden.

## MITTEILUNGEN

**Arbeiten an französischen Flugplätzen** werden in «Construction» Heft 6/1954 (Sonderheft «Routes et aérodromes») behandelt; einige wichtige Daten seien nachstehend aufgeführt. *Flugplatz Creil*, 1941 bis 1942 durch deutsche Besatzungsmacht erbaut, zwei Pisten je 50 m breit und 1700 bzw. 1650 m lang; beim Rückzug der Deutschen zerstört, 1944 bis 1945 von Amerikanern behelfsmässig wieder hergestellt, ab 1951 weiterer Ausbau für Nato-Streitkräfte: Endgültige Beseitigung der Kriegsschäden, Verlängerung der ersten Piste auf 2400 m, Erstellen von Rollstrassen und Abstellplätzen, sämtlich in Beton. — *Flugplatz Lille-Lesquin*, im letzten Krieg von Deutschen angelegt. Jetzt Verstärkung der Ost-West-Piste von 1590 m Länge und 45 m Breite, Neuanlage von Verbindungs- und Rollstrassen. — *Flugplatz Evreux-Fauville*. Es wurden neu ausgeführt: Piste von 45 × 2400 m, Rollstrasse von 22,5 × 2400 m, zahlreiche Abstellplätze und Zuführungsstrassen, sämtliche betoniert, sowie Kanalisationen usw. —

*Flugplatz Brienne-le-Château*. 1952 bis 1953 wurden angelegt: Piste von 45 × 2400 mit beiderseitigem befestigtem Rollstreifen von 60 m Breite, dazu parallel eine Rollstrasse von 22,5 × 2400 m mit je 30 m breiten Randstreifen, ferner Verbindungsstrassen, Rollwege, Abstellplätze. — Bei allen vier Flugplätzen sind insbesondere die Bodenuntersuchungen und der den Einzelverhältnissen vorzüglich angepasste Unterbau und die Beläge ausgezeichnet beschrieben und in ihrer Ausführung beachtenswert. Der gleichen Zeitschrift ist zu entnehmen, dass von französischen Unternehmungen z. Zt. in der Türkei drei grosse NATO-Flugplätze in Balikesir, Bandirma und Merzifon ausgebaut werden.

**Ueber die Roheisenherstellung im Elektroverhüttungs-ofen** berichtet Dr. B. Marinček, Zürich, in der anlässlich der 137. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute herausgegebenen Sondernummer der Zeitschrift «Stahl und Eisen» vom 3. Nov. 1955. Die elektrische Verhüttung ist nur für Länder interessant, in denen die elektrische Energie nicht wesentlich teurer ist als die aus metallurgischem Koks gewonnene Wärme, also hauptsächlich dort, wo günstige grosse Wasserkräfte vorhanden sind. Möglicherweise kann die Atomenergie eine Wandlung bringen. Nachteilig sind ferner immer noch die gegenüber Hochöfen kleinen Oefen. Doch hat sich dieses Verhältnis schon wesentlich verbessert und wird sich weiter verbessern. Der Verfasser zeigt, wie durch geeignete konstruktive Massnahmen, so vor allem durch reihenförmige Elektrodenanordnung, die Ofenfläche und mit ihr die Leistung vergrössert werden können. Eine Vorreduktion der Erze durch die Ofengichtgase würde zu einem Stromverbrauch von nur rd. 1500 kWh bei einem gleichzeitigen Kohlenverbrauch von rd. 230 kg pro t Roheisen führen. Der Elektroofen erlaubt die Verarbeitung feiner, für gewöhnliche Hochöfen minderwertiger Erze und Brennstoffe, so z. B. von Kohlen mit einem fixen Kohlenstoffgehalt von nur 50 %, weshalb er zusehends an Bedeutung gewinnen wird.

**Europäische Konvention der Stahlbau-Verbände.** Am 17. Oktober 1955 ist in Zürich die Europäische Konvention der Stahlbau-Verbände gegründet worden. Die Konvention bezweckt die gegenseitige Orientierung über die Gesamtheit der Probleme, die direkt oder indirekt die Entwicklung der Stahlbauindustrie betreffen. Für die technische Forschung hat sie einen gemeinsamen Plan aufgestellt, wobei für die praktische Durchführung die Arbeiten aufgeteilt und den einzelnen Landesverbänden zugewiesen werden. Die Europäische Konvention strebt ferner eine möglichst weite Vereinheitlichung der technischen Vorschriften für den Stahlbau in den verschiedenen Ländern an. Sie pflegt die Beziehungen mit den nationalen und internationalen Organisationen der stahlproduzierenden Industrien, und sie wird durch Austausch und Koordinierung der Mittel die Werbung für den Stahlbau intensivieren. Der Konvention sind bis anhin die Stahlbau-