

Nachdem nochmals allgemein das unbestrittene Bedürfniss nach geeichten Messgefäßen anerkannt war und seitens der physikalisch-technischen Reichsanstalt aufgegeben war, der kaiserlichen Normal-Aichungscommission in Berlin die bez. Wünsche wegen der einzuführenden Normalien mitzutheilen, wurde beschlossen, in geeigneter Weise den betr. Antrag bei der Normal-Aichungscommission in Berlin zu stellen.

Über Formen und Arten, sowie Grösse und Genauigkeit der Messgefässe einigt sich die Versammlung auf folgende Grundsätze:

A. Messkolben in gewöhnlicher Form (Stehkolbenform) mit Glasstöpsel, versehen mit einer Marke nebst Vermerk, für welchen Wärmegrad dieselbe gilt. Die Messkolben sollen 50, 100, 200, 250, 300, 500, 750, 1000, 2000 cc fassen, dabei soll die Marke sich bei den Kolben von

50, 100, 200	cc etwa	4 bis 5 cm
200, 250, 300, 500 -	- 6 - 8 -	
500, 750, 1000, 2000 -	- 10 - 12 -	

unterhalb des unteren Stöpselrandes befinden. Als Halsweite wird festgesetzt bei den Kolben von

50, 100	und 200 cc	8 bis 9 mm
200, 250, 300 -	500 - 10 - 12 -	
500, 750, 1000 -	2000 - 12 - 15 -	

Als äusserst zulässige Fehlergrenze werden bezeichnet bei Kolben von

50, 100, 200	cc	0,05 cc
200, 250, 300, 500 -	-	0,07 -
500, 750, 1000, 2000 -	-	0,10 -

B. Vollpipetten. Zulässig sind nur Vollpipetten mit cylindr. Gefäß mit zwei Marken und zwar muss die untere Marke noch im cylindrischen Theil der Röhre liegen; unterhalb der unteren Marke sollen noch fünf $\frac{1}{20}$ cc Theilstiche angebracht sein.

Der Ansatzwinkel des cylindr. Gefäßes an die beiden Röhren soll 60° betragen.

Vor dem Einstellen muss die Auslaufföhre von der adhärienden Flüssigkeit mit Fliesspapier abgetrocknet werden. Die Ausflussöffnung muss äusserlich abgeschliffen (nicht abgeschmolzen) sein; bei Pipetten bis zu 25 cc soll sie $\frac{3}{4}$ mm, bei grösseren 1 mm im lichten Durchmesser nicht übersteigen.

Die Entfernung der oberen Marke vom Saugende soll 16 bis 17 cm sein. Die Länge des unteren Rohres soll 20 bis 25 cm betragen.

Bei 5, 10 cc-Pipetten darf die äusserste Fehlergrenze nicht überschreiten 0,01 cc, bei 20, 25 cc-Pipetten darf die äusserste Fehlergrenze nicht überschreiten 0,02 cc, bei 50, 100, 150, 200 cc-Pipetten darf die äusserste Fehlergrenze nicht überschreiten 0,05 cc.

C. Büretten und Messpipetten. Vorgesehen sind:

a) Messpipetten mit 1 u. 2 cc Inhalt, eine Theilung	in $\frac{1}{100}$ cc
- 5	-
- 10	-
b) Büretten	
- 30	-
- 50	-
- 100	-

- $\frac{1}{50}$ -
- $\frac{1}{50}$ -
- $\frac{1}{10}$ -
- $\frac{1}{10}$ -
- $\frac{1}{5}$ - } Dieselben sind mit Glashahn, mit Quetschhahn und als Gay-Lussac'sche Büretten anzufertigen.

in das Rohmehl hineingemahlen wird. Jedoch ist hier auch die Treibensgefahr meist noch grösser, und wagt man da meist nicht, über 0,5 bis 0,75 Proc. hinauszugehen. Man schiebt das sog. Gypstreiben meist auf die durch sich ausscheidende Gypskekstalle hervorgerufene Dehnung, und mag diese Erklärung auch wohl gelten können bei solchem Gyps zusatz, der dem fertigen Portlandcement, so zu sagen auf kaltem Wege nachträglich, zugesetzt wird. Bei dem Zusatz zum Rohmehl kann man sich aber doch fragen, ob da nicht auch das Treiben in der durch den Gyps zusatz gesteigerten Kalkhöhe seinen Grund hat, wenn der zugesetzte Gyps einfach zu normaler Cementmischung beigegeben, der Kalk des Gyps also auf den Kalk in der Cementmischung noch darauf geschlagen wird und ob nicht andererseits das Treiben wegfällt und normal steigende Festigkeit sich geltend macht, sobald ich den Kalkgehalt im zugeführten Gyps bei der Rohmaterialzusammensetzung für Cement mit in Rechnung setze und von Haus aus ein um so thonreicheres Rohmaterial anwende, also soviel Kalk in der Cementmischung weniger lasse, je höheren Gyps zusatz ich verwenden will. Und da bestätigt es sich denn in der That, dass man in diesem Falle verhältnismässig grosse Gypsmengen dem Rohmehle zusetzen kann und dabei doch nicht treibende, sondern sehr intensiv erhärtende Cemente erhält.

Im guten Portlandcement schwankt das Verhältniss der sogen. Säurebestandtheile (Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd) zum Calciumoxyd etwa zwischen 1:1,84 bis 1:1,9. Wenn ich bei Gyps zusatz so mische, dass das Calciumoxyd aus der Grundcementrohmasse plus dem Calciumoxyd aus dem Gyps obige Verhältnisse zu den vorhandenen Säurebestandtheilen (die Schwefelsäure wird dabei aus der Rechnung gelassen) innehält, so bekomme ich bis zu hohen Gyps zusätzen hinauf noch überraschend gute Portlandcemente, so dass man in diesem Sinne sogar auch Gyps bis zu einem gewissen Mengengehalt als nicht ungeeignetes Rohmaterial für Portlandcement ansehen könnte. Die Annahme, dass alles Calciumoxyd, also auch das im Gyps, lediglich wie bei gewöhnlichem Portlandcement in die theoretisch bei der Erhärtung angenommenen Verbindungen eintrete, ist insofern ja nicht ganz richtig, als sich eine gewisse Menge Schwefelcalcium bildet, welche mit wachsendem Gyps zusatz steigt. Die Cemente fallen dunkel aus, um so dunkler, je höher der Gyps zusatz wird. Die Bruchflächen an den zerrissenen Probekörpern sind ebenfalls dunkel bis tiefschwarz.

Steigert man den Gyps zusatz immer weiter, so treten schliesslich schwächere Festigkeiten und Treiben auf, da ja die dann wachsende Menge an verbleibendem Schwefelgehalt und die damit verbundenen mannigfachen, für normale Portlandcementzusammensetzung ungewohnten chemischen Einwirkungen im Voraus schwer genau zu berechnende Einflüsse ausüben, die summarisch dann eben etwa wirken wie zuviel Gyps zusatz beim fertigen Portlandcement. Diese Wirkung bleibt dann auch, selbst wenn man die Masse thonig hält, weil eben der hohe Gehalt an Schwefelcalcium, der dann jedenfalls bei der Umsetzung mit Wasser zu reichlich Gyps bildet, sich dann doch schon zu sehr geltend macht. Bei immer mehr steigendem Gyps zusatz fällt der Cement beim Ziehen nicht mehr so in festen grösseren Stücke, es entstehen mehr kleine Stücken und Pulver, auch werden die Gusskörper leicht schwefelfleckiger, namentlich beim Erhärten an der Luft. Die mit reichlich Gyps im Rohmehl versetzten Cemente sind überhaupt ziemlich locker und leichter zertrümmerbar als sonst scharf gesinterte Cemente. Ähnlich verhält es sich ja bei Eimmengung von Flusspath, von Kohlenpulver bez. Kohlenklein u. dgl. Diese Lockerungerscheinung durch den Zusatz kehrt auch beim Gyps zusatz wieder. Nachfolgend gebe ich noch einige Tabellen, welche die Gypswirkung in Bezug auf die Zugfestigkeit (k/qc) der erhärtenden Probekörper näher erläutern. Für sämtliche Cemente wurde stets dasselbe Rohmehl als Grundsubstanz verwendet, nur mit abwechselnden Calciumoxydmengen je nach der Menge des zugeschlagenen Kalkes aus dem beigegebenen Gyps.

I. Ohne Gyps im Rohmaterial.

Erhärtungs-dauer	Ohne Gyps zum fertigen Cement	Mit 2 Proc. Gyps zusatz zum fertigen Cement
	1 Cement : 3 Sand	1 Cement : 3 Sand
23 Tage	20,5	24
33 Tage	23,0	31
4 Monat	31,0	37,5
	Reiner Cement	Reiner Cement
23 Tage	29,0	—

II. 1,5 Proc. Gyps zusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungs-dauer	Ohne Gyps zum fertigen Cement	Mit 2 Proc. Gyps zusatz zum fertigen Cement
	1 Cement : 3 Sand	1 Cement : 3 Sand
10 Tage	17	—
4 Wochen	21,0	29,0
7 Wochen	30,5	31,5
9 Wochen	—	35,5

III. 2,5 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
8 Tage	13	30,5
2 Wochen	19	38,5
3½ Wochen	22	—
2 Monat	31	—

IV. 4 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
2 Tage	9,5	—
10 Tage	10,0	16
1 Monat	23,5	43
2 Monat	31,0	52,5

V. 5 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
3 Tage	5	11,5
4 Tage	6	13,5
5 Tage	8,5	—
11 Tage	11,0	—
17 Tage	13,0	31,0
1 Monat	23,0	—
2 Monat	26,5	—
3 Monat	29,5	49,0
4 Monat	32,0	—

VI. 10 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
9 Tage	15,0	—
1 Monat	24,5	52,0
6 Wochen	24,0	61,0
7 Wochen	27,0	72,0
11 Wochen	35,0	—
3 Monat	28,0	—
7 Monat	34,5	57,5

VI a. 15 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
1 Woche	8,5	—
5 Wochen	18,0	36,0
7 Wochen	17,0	—
2½ Monat	23,0	48,5
6½ Monat	26,5	—

VII. 20 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
6 Tage	7,5	18 (schwaches Treiben)
12 Tage	14,0	27 (schwaches Treiben)
2 Monat	25,0	—

Bei dem Zusatz zum Rohmehl kann man sich doch aber fragen, ob da nicht auch das Treiben in der durch den Gipszusatz gesteigerten Kalkhöhe seinen Grund hat,

VII a. 50 Proc. Gipszusatz zum Rohmaterial.

Erhärtungsdauer	1 Cement : 3 Sand	Reiner Cement
1 Woche	getrieben und	getrieben, aber schliesslich fest
3 Wochen	andauernd mürbe	werdend, so dass 50,5 k/qc nach
18 Wochen	bleibend.	18 Wochen.

wenn der zugesetzte Gyps einfach zu normaler Cementmischung beigegeben, der Kalk des Gypses also auf den Kalk in der Cementmischung noch darauf geschlagen wird, und ob andererseits nicht das Treiben wegfällt und normal steigende Festigkeit sich geltend macht, sobald ich den Kalkgehalt im zugeführten Gyps bei der Rohmaterialzusammensetzung für Cement mit in Rechnung setze und von Haus aus ein um so thonreicheres Rohmaterial anwende, also soviel Kalk in der Cementmischung weniger nehme, je höheren Gipszusatz ich anwenden will. Und da bestätigt sich denn in der That, dass man in diesem Falle verbältnissmässig grosse Gypsmengen dem Rohmehle zusetzen kann.

Bemerkung 1. Sämmtliche Probekörper waren nach dem Normenverfahren eingeschlagen, 1 Tag an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärtet. Bei den Mischungen 1 Cement mit 3 Sand sowohl wie bei reinem Cement konnten die normalen Wasserzugaben eingehalten werden, also 250 g Cement, 750 g Sand, 100 g Wasser.

Bemerkung 2. Die Zusätze 4 Proc., 10 Proc., 15 Proc. Gyps u. s. w. verstehen sich so, dass 96 Th. Rohmehl, 90 Th. Rohmehl, 85 Th. Rohmehl etc. mit den fraglichen Gypsmengen versetzt, bei 50 Proc. Gipszuschlag mithin also 50 Th. Rohmehl und 50 Th. Gyps genommen wurden.

Ferd. Fischer bespricht

Die praktische Beurtheilung technischer Feuerungsanlagen.

Um den Wirkungswert einer Feuerung genau festzustellen, ist der Brennwert der Kohle festzustellen. Mit dem früher beschriebenen Apparate ist nicht immer eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Wie bereits d. Z. 1890, 594 erwähnt, wurden daher Versuche mit einem Platinkorb in einem Glasapparate ausgeführt, um die Verbrennungsvorgänge beobachten zu können, welche schliesslich zu folgender Abänderung geführt haben.

Das durch den Deckel *D* (Fig. 235) geführte Rohr *O* trägt unten einen Rand *c*, an welchen das aus Platinblech hergestellte cylindrische Gefäß *p* durch Bayonnetschluss befestigt werden kann. Zwischen diesem und dem Boden *n* ist ein offener Schlitz gelassen. Der aus Platindrahtnetz hergestellte