

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Kalk, Gyps, Cementkalk und Portland-Cement in Oesterreich-Ungarn

Tarnawski, Anton

Wien, 1887

Einleitung

Einleitung.

Die Darlegung der Gesichtspunkte, von denen aus das Materiale zur vorliegenden Abhandlung gesammelt und der Bearbeitung unterzogen wurde, ist keine überflüssige, sondern eine der Oeffentlichkeit gegenüber gebotene Zugabe, da darin der Massstab für die Beurtheilung der befolgten Grundsätze gelegen ist.

Ausser dem, gleichsam den rothen Faden in dem vorliegenden Werke bildenden Standpunkte: die Durchführung in möglichst erreichbarem Masse an die Productions- und Industrie-Verhältnisse Oesterreich-Ungarns anzulehnen, sind die übrigen Gesichtspunkte durch das Wesen der Sache selbst gegeben; daher, um deren Erkenntnis zu vermitteln, ein kurzer Abriss des Inhaltes mit der Erklärung der technischen Hauptbegriffe, welche das übersichtliche Verständnis des Sachlichen und die Gruppierung des Stoffes bedingen, im Nachfolgenden eine kurze Einleitung geben wolle.

In der Kalk-, Cement- und Gyps-Industrie spielt die Kalkerde, der Kalk, die Hauptrolle.

Die Kalkerde findet sich aber in der Natur nie rein, sondern stets in Verbindung mit Kohlen-, Schwefel- oder Phosphorsäure, ferner mit Kieselerde und begleitet von Thon, Magnesia (Talkerde) und anderen Stoffen. Der natürliche kohlen saure Kalk, vom Mineralogen kurzweg Kalk benannt, findet sich mit mehr oder weniger fremden Beimengungen unter dem Namen Marmor, körniger Kalk, Kalkstein, Kalkspat, Kreide etc. fast in allen Formationen. Ausserdem kommt er, ebenfalls mehr oder weniger mit anderen Mineralien vermengt, in Verbindung mit Magnesia unter dem Namen „Dolomit“, in Verbindung mit Thon unter dem Namen „Mergel“ vor; Kalkerde in Verbindung mit Schwefelsäure tritt hauptsächlich in der tertiären, der unteren Trias-Formation (Werfner-Schichten) unter dem Namen „Gyps“ auf.

Für die Erzeugung der zu Bauzwecken geeigneten Bindemittel ist der kohlen saure Kalk in den mannigfachen Varietäten der

Kalksteine, Dolomite und Mergel der wichtigste Factor; von minderer, keineswegs jedoch zu unterschätzender Bedeutung ist der Gyps.

Kalk und Gyps — roh und gebrannt — werden auch zu anderen industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecken verwendet, jedoch bleibt eine nähere Betrachtung in diesen Richtungen nur auf das geringste Mass beschränkt, da vorzugsweise die Bedeutung von Kalk und Gyps für das Bauwesen in's Auge gefasst ist.

Vor Allem wirft sich die Frage auf, wo und unter welchen Verhältnissen finden sich zweckdienliche Mineralien, an welchen Merkmalen sind sie zu erkennen, und wie werden sie auf den Grad ihrer Tauglichkeit geprüft und bestimmt?

Der erstere Theil dieser Frage findet im 1. Abschnitte „Geologische Verhältnisse Oesterreich - Ungarns bezüglich der Kalksteine, Dolomite, Mergel und Gypse“ seine Beantwortung, die anderen zwei Theile hingegen werden in den Abschnitten über die verschiedenen Kalk- und Gypserzeugnisse mit besonderer Rücksicht auf die physische und chemische Zusammensetzung der Mineralien, des chemischen wechselseitigen Verhaltens der darin prävalirenden und den Ausschlag gebenden Bestandtheile besprochen.

Um Kalk- und Gypssteine zu Bindemitteln und anderen Zwecken verwendbar zu machen, müssen dieselben vorher gebrannt werden.

Durch das Brennen wird aus dem Kalkstein die Kohlensäure, aus dem Gyps das Wasser ausgetrieben und das Product des Brandes ist gebrannter Kalk resp. gebrannter Gyps.

Auf die Kosten der Erzeugung und auf den Verlauf des Brennprocesses nimmt das Brennmaterial den Hauptinfluss. Es wird daher als wichtig erachtet, den Brennstoffen, namentlich der fossilen Kohle, besondere Beachtung zu widmen, daher im 2. Abschnitte in kurzen Umrissen die Entstehung, chemische Zusammensetzung, Berechnung der Calorien, der Brennwerth etc. und die Fundstätten der in Oesterreich-Ungarn vorkommenden fossilen Kohlen besprochen wird.

Die gebrannten Kalke zeigen in ihrem Verhalten zur Luft, zum Wasser und in ihrer Verwendung zu Mörtel je nach dem Masse der darin vorkommenden fremden Beimengungen verschiedene charakteristische Eigenschaften, wonach im Handel und Wandel, von subjectiven und örtlichen Anschauungen befangen, verschiedene oft nicht übereinstimmende Benennungen für ein und dieselbe Kalkgattung platzgegriffen haben. Insbesondere ist dies bei hydraulischen Kalken und Cementen der Fall.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, geleitet von der Erkenntnis, dass es für das Baugewerbe von besonderer

Wichtigkeit ist, eine, Begriffs- und Namensverwirrungen ausschliessende Benennung, der zu Bauzwecken verwendeten Bindemittel einzuführen, hat im Jahre 1880, ausser den Vorschriften für die einheitliche Lieferung und Prüfung, auch Bestimmungen für die einheitliche Bezeichnung der hydraulischen Bindemittel aufgestellt. An diesen Bestimmungen darf mit um so grösserer Berechtigung festgehalten werden, als dieselben bereits weite Verbreitung gefunden, und an competenten Stellen Normgiltigkeit erlangt haben, ausserdem bis nun keine anderen so gearteten Vorschläge zur Geltung gebracht worden sind, welche die Frage der einheitlichen Unterscheidung, von praktischen Gesichtspunkten aus, zutreffender, bestimmter und leichtverständlicher lösen würden.

Die Einleitung zu diesen Bestimmungen lautet der Hauptsache nach:

Wird der gebrannte Kalk mit Wasser bespritzt, und zerfällt er dabei unter Wärmeentwicklung in ein feines Pulver, oder verwandelt er sich bei mehr Wasserzusatz in einen dünnflüssigen feinen Brei, so löscht er sich; saugt hingegen der gebrannte Kalk das Wasser nur auf, ohne im Uebrigen eine Veränderung zu zeigen, so löscht er sich nicht. Die gebrannten Kalke, welche sich löschen lassen, werden in fette und magere unterschieden.

Zu den fetten Kalken werden jene gerechnet, welche ihr Volumen beim Ablöschen wenigstens verdoppeln. Der Uebergang vom fetten in mageren Kalk ist jedoch ein unmerklicher und der Kalk ist desto magerer, je mehr fremde Beimengungen bis zu einer gewissen Grenze in ihm enthalten sind.

Die fremden Beimengungen, insbesondere Verbindungen der durch das Brennen aufgeschlossenen Kieselsäure, verleihen bei hinreichendem Vorhandensein dem mageren Kalke hydraulische Eigenschaft, d. i. die Eigenschaft, einige Zeit nach seiner Verwendung zu Mörtel im Wasser zu erhärten; also jener magere Kalk, welcher innerhalb der Grenze, wo er sich noch löschen lässt, in der Verwendung zu Mörtel nach einer gewissen Zeit hydraulische Eigenschaft annimmt (dem Einflusse der Feuchtigkeit und des Wassers widersteht) wird hydraulischer Kalk genannt.

Fetter und auch magerer, nicht hydraulischer Kalk — Aetzkalk — kann durch gewisse, sogenannte hydraulische Zuschläge, als: Puzzuolane, Trass, Santorinerde, Obsidian (Bimsstein) u. s. f. in hydraulischen verwandelt werden.

Die Santorinerde hat zwar an der österreichisch-ungarischen Seeküste als hydraulisches Mittel für Meeresbauten ihre berechnete Bedeutung, kommt jedoch wegen ihrer beschränkten localen Verwendung nur nebenbei in Betracht, während von den übrigen Zuschlägen — abgesehen von deren kostspieligem Bezuge — vollends Umgang

genommen werden darf, indem Oesterreich-Ungarn von der Natur mit Kalkgebilden für die directe Erzeugung vortrefflicher hydraulischer Bindemittel für Land-, Wasser- und maritime Bauten sozusagen allerorten reichlich bedacht ist, wodurch auch die Zuhilfenahme ausländischer Zusätze entbehrlich ist.

Betreffs der Kalksteine sei hier noch erwähnt:

Bis 12% in Salzsäure unlösliche Silicate (kieselsauren Thon) enthaltende Kalksteine geben Aetzkalk; mit über 12 bis 20% solcher Beimengung eignen sie sich zu hydraulischen Kalken; mit 21 bis 50% Silicaten verbundene taugen mehr oder weniger zu Cementkalken.

Letztere Gesteine führen den Namen „Kalkmergel“.

Bei grösserem Gehalte an Silicaten, 50—75%, ist die Bezeichnung „Thonmergel“ eingeführt.

Thonmergel eignen sich zur directen Erzeugung von Cementkalken gar nicht, können aber wohl zur Fabrikation von künstlichen Cementkalk und Portland-Cement durch Zusatz von Kalk unter gewissen Umständen vortheilhaft Verwendung finden.

Der Portland-Cement tritt als das vorzüglichste hydraulische Bindemittel, welches nicht blos zu Wassermörtel, sondern auch zur Herstellung verschiedener steinharder bautechnischer Gegenstände (Cementwaaren) verwendet wird, in der Cement-Industrie in den Vordergrund.

Im Auslande wird der Portland-Cement fast durchwegs künstlich aus Kreide-Muschelkalk etc. und Thon erzeugt; in Oesterreich-Ungarn hingegen finden sich Kalkmergel, die von Natur aus die für Portland-Cement erforderliche chemische Zusammensetzung besitzen, also für die Verarbeitung zu Portland-Cement keiner künstlichen Beimengungen bedürfen, wodurch der Verbilligung der Fabrikation wesentlicher Vorschub geleistet wird.

Unter die zu Bauzwecken verwendeten Materialien gehört auch der gebrannte, resp. entwässerte und pulverisirte schwefelsaure Kalk, Gyp s. Das Gypsmehl kommt entweder ohne Zusätze, oder vermengt mit Alaun (als alaanirter Gyps), Aetzkalk und Sand in Verwendung.

Die Güte der gebrannten Kalke hängt nicht nur von der Qualität der Mineralien, sondern auch vom Brennen selbst ab. Sonach ist der richtige, der chemischen Zusammensetzung des Rohstoffes accomodirte Vorgang beim Brennen, die Wahl des Brennstoffes, die zweckmässige Anlage der Oefen, Fragen, auf deren eingehende Erörterung auch besonderer Nachdruck gelegt ist.

Speciell die Cemente betreffend, dürften die bildliche Darstellung der die Hydraulicität bedingenden Silicatbildung und Beispiele der Brennmethode mit Lignit eine willkommene Beigabe sein.

Die zu Cement- Kalk und Portland-Cement gebrannten Mineralien müssen vor ihrer Anwendung pulverisirt werden. Es kommen daher die Nothwendigkeit des Mahlens, der erforderliche Grad der Feinheit des Pulvers und die Mahlvorrichtungen zur Sprache. Daran schliesst sich die Anleitung zur Prüfung der Erzeugnisse auf ihre Eigenschaften und Festigkeit, wobei die vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine für die Lieferung und Prüfung der hydraulischen Bindemittel aufgestellten Namen den ihnen gebührenden Platz finden; jedoch erscheint es nach bisher gemachten Erfahrungen wünschenswert, im Interesse der inländischen Cement-Industrie eine Aenderung dieser Normen eintreten zu lassen.

Die ausgebreitetste Anwendung finden die Bindemittel im Bauwesen in der Gestalt von M ö r t e l, einem mit Sand vermengten Kalkbrei. Man unterscheidet Luft- und Wassermörtel, je nachdem dazu nichthydraulische oder hydraulische Kalke genommen werden.

Das Löschen des Kalkes, die Mörtelbereitung, das Wasser, die Zusätze von Sand und Anderem, der Vorgang bei der Verwendung des Mörtels, das Verhalten der verschiedenen Mörtelgattungen zur Luft und zum Wasser, die Ursachen der Erhärtung des Mörtels, dessen Festigkeit etc. sind weiters Momente, deren Erläuterung in, der Eigenart des betreffenden Bindemittels, entsprechender Weise Rechnung getragen wird.

Der Abhandlung über hydraulische Kalke und Cemente ist zugefügt: Specielles über Dolomit-Cemente und daraus gefertigte Kunststeine, sowie über den k. k. priv. Albolith-Cementkalk, Resultate der mit letzterem vorgenommenen Proben, dessen Eignung für Land- und Meeresbauten und als Düngemittel in der Landwirtschaft.

Um dem Eingangs hervorgehobenen Standpunkte auch nach der Seite: „der Kenntnis und Würdigung der österreichisch-ungarischen Kalk-, Cement- und Gyps-Industrie allgemeinere Verbreitung zu verschaffen“, gerecht werden zu können, wurden die betreffenden Herren Fabriksbesitzer zur Mitwirkung in dem Sinne eingeladen, Daten über die chemische Zusammensetzung und Eigenschaften ihrer Erzeugnisse und über sonstige wissenswerte Fabrikations-Verhältnisse mitzutheilen; um damit auf das diesfalls noch brache Feld einer gemeinsamen Publicität die ersten Keime zu pflanzen.

Durch das freundliche Entgegenkommen mehrerer Herren Industrieller, wofür ihnen der wärmste Dank gezollt wird, konnten die betreffenden Abschnitte mit Notizen bereichert werden, die nicht verfehlen dürften, die praktische Seite der Fabrikation in gemeinnütziger Weise zu illustriren.

Den übrigen Fabriken, die sich zu den erbetenen Mittheilungen nicht herbeigelassen haben, konnte selbstverständlich nur der Platz der einfachen Erwähnung eingeräumt werden.

In den angedeuteten Richtungen ist

- im 3. Abschnitte vom Kalk e,
- im 4. „ vom Gyps und
- im 5. „ von hydraulischen Kalken und Cementen,
endlich
- im 6. „ von Dolomit-Cementen die Rede.

Von der Gepflogenheit, dem eigentlichen Gegenstande Vorbegriffe aus der Chemie, Mineralogie und Geologie voranzuschicken, wurde aus dem Grunde abgesehen, weil angenommen werden durfte, dass dies für den grösseren Theil der Leser ein unnützer Ballast wäre.

Diejenigen Leser hingegen, welchen die im Texte gebrauchten wissenschaftlichen Determinationen, chemische Zeichen und technischen Ausdrücke nicht geläufig sein sollten, finden darüber im Anhang Aufschluss, worin in alphabetischer Reihenfolge die bezüglichen näheren Erläuterungen aufgenommen sind.
