**FORSCHUNGSBERICHTE
DES WIRTSCHAFTS- UND VERKEHRSMINISTERIUMS
NORDRHEIN-WESTFALEN**

Herausgegeben von Staatssekretär Prof. Leo Brandt

Nr. 223

Dr.-Ing. K. Alberti
Dr. phil. habil. F. Schwarz

Forschungslaboratorium des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie e. V., Köln

Über das Problem Hartbrand - Weichbrand

Als Manuskript gedruckt

WESTDEUTSCHER VERLAG / KÖLN UND OPLADEN

1956

ISBN 978-3-663-03271-7 ISBN 978-3-663-04460-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-04460-4

G l i e d e r u n g

I. Vorwort	S. 5
II. Einleitung	S. 6
III. Versuchsprogramm	S. 23
1. Qualitatives Verfahren	S. 25
2. Quantitatives Verfahren	S. 26
IV. Versuchsdurchführung	S. 27
1. Qualitatives Verfahren	S. 27
2. Quantitatives Verfahren	S. 27
a) Rohrofen	S. 28
b) Tiegel-Methoden	S. 28
c) Schalen-Methode	S. 30
V. Versuchsergebnisse (quantitatives Verfahren)	S. 30
VI. Auswertung der Versuchsergebnisse	S. 33
1. Qualitativer Nachweis von Hartbrand-Weichbrand	S. 33
2. Quantitativer Nachweis von Hartbrand-Weichbrand	S. 35
VII. Zusammenfassung	S. 42
VIII. Literaturverzeichnis	S. 43

I. Vorwort

Gleichlaufend mit den Rationalisierungsmaßnahmen in den Industriebetrieben, die Kalk verarbeiten, werden auch in zunehmendem Maße die Anforderungen an die verschiedenen Kalkerzeugnisse gesteigert. Bisher sind aber keine Untersuchungsverfahren festgelegt, die für eine Gütebeurteilung der Industriekalke dienen können. Es ist daher dringend erforderlich, daß Prüfmethode entwickelt werden, die reproduzierbare Ergebnisse liefern.

Einige Industriezweige benötigen für ihre Produktionsprozesse gebrannten Kalk. Während jedoch z.B. die eine Industrie Wert darauf legt, einen völlig entsäuerten Kalk zu erhalten, verlangen andere Industrien einen gebrannten Kalk, der möglichst aktiv ist, d.h., der sich durch eine große chemische Reaktionsfähigkeit auszeichnet. Diese Eigenschaften des gebrannten Kalkes lassen sich durch die Brennbedingungen steuern. Die Erzeugnisse werden jeweils als Hartbrand und Weichbrand gekennzeichnet. Es besteht nun das dringende Erfordernis, ein Prüfverfahren zu entwickeln, das eine zahlenmäßige Beurteilung des Branntkalkes in dieser Hinsicht ermöglicht, da hieran praktisch alle Verbrauchergruppen interessiert sind.

Unsere bisherigen Vorstellungen, die Eigenschaften der Kalke durch ihren analytisch bestimmten Gehalt an CaO , MgO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 usw. kennzeichnen zu können, sind offenbar unzutreffend. Es zeigt sich immer wieder, daß bedeutsame Unterschiede zwischen verschiedenen Kalken z.B. in ihrem Reaktionsvermögen auftreten können, obwohl sie in ihren analytischen Werten weitgehend übereinstimmen.

Zur Klärung dieser Probleme sind daher die bisher eingesetzten Untersuchungsverfahren wenig geeignet. Ein in letzter Zeit ausgebauter Zweig der Wissenschaft, die Strukturchemie, hat nun gezeigt, daß die Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit von hartgebranntem und weichgebranntem Kalk in der Grobstruktur der Branntkalke begründet sind, Weichbrand und Hartbrand daher als Bezeichnungen für den Packungsgrad der CaO -Kristalle aufzufassen sind. Demnach muß also der Anteil an reaktionsfähigem CaO von der Korngröße des untersuchten Kalkes abhängen. D.h. eine Zerkleinerung des groben Kornes muß den Anteil an "reaktionsbereitem" CaO erhöhen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist daher einmal ein Untersuchungsverfahren zur Unterscheidung von hartgebranntem und weichgebranntem Kalk zu entwickeln, dann aber zu untersuchen, ob durch eine Zerkleinerung des

hartgebrannten Kalkes seine Reaktionsfähigkeit erhöht werden kann und auch hierfür ein Prüfverfahren zu entwickeln, das die eventuelle Steigerung der Reaktionsfähigkeit zahlenmäßig erfaßt.

II. Einleitung

Der technische Branntkalk besteht zu seinem Großteil aus CaO , seine charakteristischen und einflußreichen Bestandteile zur analytischen Ergänzung auf 100 % sind außer CO_2 und MgO die hydraulisch wirksamen Stoffe SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Diese Stoffe, deren Anwesenheit im Kalk von der geologischen Entstehung des Rohgesteins bedingt ist, beeinflussen maßgeblich die technologischen Vorgänge des Brennens und des Löschens, sowie das Verhalten der Kalkerzeugnisse.

Die chemisch reinste Form des natürlichen CaCO_3 ist der Isländische Doppelspat, dessen Raumgitter in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt ist.

Wird der Doppelspat auf eine Temperatur von ca. 900°C erhitzt, dann tritt eine thermische Dissoziation gemäß der Gleichung:

ein. Die durch diesen Entsäuerungsvorgang hervorgerufenen Veränderungen im Kristallgitter des Doppelspates gehen deutlich aus der Abbildung 3 hervor.

A b b i l d u n g 1
Raumgitter vom Kalkspat

A b b i l d u n g 2
Kalkspat (CaCO_3) als Kugelpackung
nach W.L. BRAGG