

Im allgemeinen wurde die Beobachtung gemacht, daß die Bicarbonatrösten, und besonders die mit Farbstoffzusatz, auch am 6. Tage noch keinen üblen, sondern einen eher angenehmen, heuartigen Geruch zeigten.

Auf die Jodophilie der Bakterien (Rötlichfärbung mit Jod) wurde besonders geachtet, weil sie nach W. Henneberg⁵⁾ ein Anzeichen dafür ist, daß die Bakterien Pektin verzehren. [A. 243.]

Erreichbare Verbrennungstemperaturen.

Von J. BRONN, Charlottenburg.

(Eingeg. 28./10. 1922.)

Zu der Abhandlung des Herrn Dr. Pollitzer: „Zur Ermittlung von Verbrennungstemperaturen“ (Ang. Chem. 35, 683 [1922]) habe ich folgendes zu bemerken:

Nachdem ich in meiner ersten Veröffentlichung darauf hinwies, daß die bis jetzt in der Literatur zu findenden Angaben über Verbrennungstemperaturen viel zu hoch sind, versuchte ich auf Grund der neueren Zahlen über Wärmeleitfähigkeit der Gase die Temperaturen zu ermitteln, die bei der Verbrennung entstehen könnten. Daß die von mir errechneten Werte in der Wirklichkeit noch lange nicht erreicht werden, geht auch aus meiner Veröffentlichung ganz unzweideutig hervor. Es ist nun sehr begrüßenswert, daß nunmehr Herr Dr. Pollitzer bei der Ermittlung der in der Wirklichkeit erreichbaren Verbrennungstemperaturen auch die Dissoziation der Verbrennungsprodukte in den hohen Temperaturen zahlenmäßig berücksichtigt und eine Methode zur Errechnung derselben gezeigt hat.

Es ist jedoch zu bedenken, daß der Einfluß der Dissoziation sich nicht immer und nicht immer im vollen Maße geltend macht. Es ist z. B. bekannt, daß beim Verbrennen unter Druck der Einfluß der Dissoziation ganz aufgehoben werden kann, und es sei der Kürze halber eine diesbezügliche Stelle aus dem bekannten Buche von Le Chatelier „vom Kohlenstoff“, S. 129, hier wiedergegeben:

„... liegt z. B. die Explosionstemperatur des Nitroglycerins in der Nähe von 3000°, d. h. bei derselben Temperatur, welche im Kohlenoxyd-Sauerstoffgebläse entsteht. Aber der Druck steigt bis über 10000 Atm. Genügt nun dieser Druck, um die Dissoziation aufzuhalten, welche bei derselben Temperatur unter atmosphärischem Druck einen beträchtlichen Wert hätte? Die im vorhergehenden (Abschnitte des Buches) durchgeführte Berechnung zeigt, daß bei der Explosion des Nitroglycerins im geschlossenen Gefäße die Kohlensäuredissoziation dieselbe Größenordnung wie bei 1500° unter Atmosphärendruck besitzt, also höchstens einige Tausendstel beträgt. Ihr Einfluß auf die Wirksamkeit der Explosivstoffe ist daher ganz zu vernachlässigen.“

Soweit Le Chatelier. Nun bin ich der Ansicht, daß auch bei Verbrennungserscheinungen in freier Luft, der Einfluß der Dissoziation sich nicht immer im vollen Betrage geltend macht. Im Gegensatz zur elektrolitischen Dissoziation, die sogleich mit dem Einschalten eines geeigneten Stromes einsetzt, betrachte ich die Dissoziation der Gase als einen Vorgang, der eine gewisse Zeit beansprucht, wie es z. B. bei der Dissoziation von kohlensaurem Kalk der Fall ist. Ist dem so, so braucht man nur die Verbrennungsgeschwindigkeit so hoch zu wählen, daß sie die Dissoziationsgeschwindigkeit übersteigt, um den Einfluß der Dissoziation erheblich einzuschränken, wenn nicht gar fast zum Verschwinden zu bringen. Ich will hier nur ein Beispiel wählen: Wohl jeder, der mit Autogenarbeiten sich befaßt hat, wird die Erfahrung gemacht haben, daß die Acetylen-Sauerstoffflamme viel energischer wirkt, weil sie eben erheblich heißer ist (Le Chatelier schätzt sie sogar auf 4000°, wogegen die des Knallgasgebläses auf 3600° — aber auf die absoluten Zahlen kommt es hier weniger an —) als die Wasserstoff-Sauerstoffflamme, was aber im direkten Widerspruch zum Befunde von Dr. Pollitzer steht. Nach Pollitzer soll es sich hierbei um eine unvollständige Verbrennung infolge der ungenügenden Sauerstoffbeimischung handeln, trotzdem die Verbrennung in freier Luft vor sich geht. Dagegen führe ich die tatsächlich erzielbare höhere Temperatur, als die von Pollitzer für die vollständige Verbrennung errechnete darauf zurück, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit in solchen Fällen bei weitem größer als die Dissoziationsgeschwindigkeit ist, so daß diese nicht voll zur Auswirkung gelangt.

Die von mir errechneten Werte geben Temperaturen an, die zu erreichen oder an die sich zu nähern, unter gewissen Umständen und Voraussetzungen möglich ist, wenn z. B. die Dissoziation auf irgendeine Weise z. B. bei Verbrennung im geschlossenen Raume (Explosion) oder bei großen Verbrennungsgeschwindigkeiten ganz oder teilweise überwunden wird. Andernfalls ist mit den von Pollitzer unter Berücksichtigung der Dissoziation errechneten Maximaltemperaturen zu rechnen. Will man jedoch auch nur an diese Temperaturen sich nähern, so muß berücksichtigt werden, daß auch die absolute Größe der Flamme oder die in der Zeiteinheit zur Verbrennung gelangende Gasmenge und, wie Hofsaß (Dissertation Karlsruhe 1913) gezeigt hat, sogar die Materialeigenschaften des Brenners auf die Flammentemperatur von Einfluß sind. [A. 250.]

Merkmale zur Beurteilung von Kalkstein, Dolomit und ähnlichen Carbonatgesteinen und Schnellanalyse derselben.

Von Ingenieur A. DESGRAZ,

Assistent am Institut f. Eisenhütten- u. Gießereiwesen d. Bergakad. Clausthal.

Mitteilung aus dem Institut.

(Eingeg. 19./10. 1922.)

Die in der Natur vorkommenden Kalksteine und kalksteinartigen Gesteine finden in der Industrie eine ausgedehnte Anwendung sowohl als Baustoffe, wie auch für metallurgische und für chemische Zwecke. Als Sedimentgesteine enthalten sie meistens außer ihrem Hauptbestandteil, dem Calciumcarbonat, andere Verbindungen und Beimengungen, welche ihre chemischen Eigenschaften und ihre technische Verwendungsfähigkeit beeinflussen. Es ist daher wichtig für die Verwendungsweise eines Kalksteins, seinen Gehalt an Calciumcarbonat und die Menge, vielfach auch die Art seiner Verunreinigungen, welche teils aus Kieselsäure, Tonerde, Eisen- und Manganoxiden, teils aus anderen Carbonaten wie auch aus organischen Bestandteilen bestehen, zu kennen.

Vielfach begnügt man sich in der Industrie, die Menge des Calciumcarbonats festzustellen. Man bestimmt zu dem Zweck die beim Behandeln des Gesteins mit Säure sich entwickelnde Kohlensäure durch Auffangen und Messen und rechnet auf CaCO_3 um. Eine andere Methode besteht in dem Glühen der Probe bis zum konstanten Gewicht. Der entstehende Gewichtsverlust wird bestimmt und auf CaCO_3 umgerechnet.

Diese beiden einfachen Methoden genügen wohl in bestimmten Fällen, z. B. in Hüttenwerken, Zuckerfabriken, Zellstofffabriken, Zementwerken usw. als laufende Betriebskontrolle eines aus demselben Vorkommen stammenden, sich gleichmäßig bleibenden, in großen Mengen ständig gebrauchten Steines. Ich selbst habe als Stahlwerkschemiker außer der von Zeit zu Zeit ausgeführten genauen Analyse, für Kalkstein und Dolomit diese Kontrollmethode mit Erfolg angewandt.

Sie können aber, allein angewandt, namentlich bei der Beurteilung eines neuen Vorkommens, zu falschen Schlüssen führen, da ihre Ergebnisse von der Menge und der Art der Beimengungen des zu untersuchenden Gesteins abhängig sind.

Bei beiden Methoden sind die Ergebnisse abhängig von der Menge der unzerseztlichen Beimengungen.

Die nach der erstgenannten Methode bestimmte Menge der Kohlensäure ist aber nicht allein von der Menge der Beimengungen abhängig, sondern von der Art der vorhandenen Carbonate. Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat z. B. kommen als Gestein in den verschiedensten Mischungsverhältnissen vor.

Reines Calciumcarbonat (CaCO_3) enthält rund 44% CO_2 .

Reines Magnesiumcarbonat (MgCO_3) enthält rund 52,4% CO_2 .

Die mineralogisch als Bitterspat und als Gestein unter dem Namen Dolomit bekannte Verbindung dieser beiden Carbonate in molekularem Verhältnis $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ enthält 47,8% CO_2 .

Die nach der zweiten Methode bestimmte Höhe des Glühverlustes ist außerdem noch abhängig von einem häufig vorkommenden Gehalt von chemisch gebundenem Wasser (bei tonigen Gesteinen) sowie von organischen Bestandteilen, Bitumen usw., die in der Glühhitze ausgetrieben werden.

Ein verhältnismäßig hoher CO_2 -Gehalt kann also, wenn man die äußeren Merkmale des Gesteins unberücksichtigt läßt, ebenso gut dahin gedeutet werden, daß man es mit einem reinen Kalkstein wie mit einem unreinen Dolomit zu tun hat.

Ein hoher Glühverlust würde, besonders wenn eine äußere Ähnlichkeit der Gesteine vorhanden ist, ebenso gut auf einen reinen Dolomit wie auf einen bituminösen Kalkstein schließen lassen.

Es ist also wünschenswert, eine Methode zu haben, welche gestattet, derartige Verwechslungen auszuschalten, und in wenig Zeit und mit einfachen Mitteln den Grad der Reinheit eines Gesteins und seine Verwendungsfähigkeit für bestimmte technische Zwecke zu ermitteln.

Der Wert eines Kalksteins für die Herstellung von Ätzkalk z. B. wird häufig durch die Feststellung seiner Löslichkeit und Ergiebigkeit bestimmt, welche auf der Eigenschaft des Calciumoxydes beruht, unter Erwärmung, Volumvermehrung und Zerfall zu weißem Pulver, Wasser aufzunehmen.

Ein reiner, gut gebrannter Kalkstein löscht sehr leicht, ein unreiner oder ein totgebrannter Kalkstein dagegen schwer und langsam, häufig nur nach Verwendung von heißem Wasser.

Die Feststellung der Löslichkeit gibt in Verbindung mit der Bestimmung des Glühverlustes eine einfache, aber sichere empirische Methode, den Wert eines Kalksteines zu ermitteln.

Man nimmt eine gute Durchschnittsprobe des Gesteins in etwa nußgroßen Stücken, die man wiegt und in der Muffel oder einem sonst geeigneten Ofen bei 930–950° C glüht. Man wiegt, bis das Gewicht konstant ist, übergießt sie vorsichtig und tropfenweise mit Wasser und beobachtet das Eintreten und den Verlauf des Lösens, sowie die Farbe des gelöschten Pulvers.

Die Ergebnisse dieser Probe und das Verhalten der verschiedenen Kalksteinarten können nach folgendem Schema bewertet werden.

⁵⁾ Centralbl. f. Bakteriologie 55, 242 u. insbes. 244 [1922].