

Werk

Titel: Roberts-Austen, W.: Ueber die Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie. - (N...

Ort: Braunschweig

Jahr: 1899

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0014 | LOG_0254

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Sonnenoberfläche zu stehen scheinen. Es zeigt sich nämlich, daß sowohl diese Störungen, als auch die Größe der täglichen Variation, ebenso wie die Nordlichter, im Laufe der Jahre einem periodischen Wechsel unterworfen sind, der sich an jenen der Sonnenflecken anschließt . . .

Die magnetischen Erscheinungen und die Nordlichter sind wohl die einzigen, von denen man einen derartigen engen Zusammenhang mit den Vorgängen auf dem Centalkörper bis jetzt hat nachweisen können, und die Enträthselung dieses Zusammenhanges bildet offenbar eine der interessantesten Aufgaben der kosmischen Physik, besonders, da man wohl mit Sicherheit annehmen kann, daß mit der Beantwortung dieser Frage zugleich noch ganze Reihen von anderen in klares Licht gestellt würden. Die früher erwähnte Gauss'sche Theorie zeigt die Wege, auf denen man die Gesamtheit der bisher genannten Erscheinungen einer strengen Untersuchung unterwerfen kann. Sie setzt nicht nur in den Stand, die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft über die Erdoberfläche im großen und ganzen aus verhältnißmäßig wenig Beobachtungen zu berechnen, sondern sie zeigt auch, wie man auf die später erwähnten Fragen klare und unzweideutige Antwort erhalten kann, und wie sich der Sitz der Kräfte in allen Fällen bestimmen läßt.

Der Ausbau der Theorie nach der zuletzt besprochenen Richtung hat freilich lange Zeit auf sich warten lassen. Seit ihrer ersten Aufstellung beschränkte man sich beinahe 50 Jahre lang auf das Sammeln von Beobachtungen, auf die Verfeinerung der instrumentellen Hilfsmittel und auf zeitweilige Wiederholung der Gauss'schen Berechnung nach dem einmal gegebenen Recept. Es wurden verschiedene magnetische Landesaufnahmen ausgeführt, so daß wir heutzutage von den meisten europäischen Ländern derartige für die geognostische Forschung, sowie für den Bergbau höchst wichtige Vermessungen besitzen. In Preußen ist eine solche, den heutigen Ansprüchen entsprechende gegenwärtig im Gange. Im Gegensatz zu diesen Arbeiten hat man der Fortentwicklung der Theorie nach den von Gauss festgestellten Gesichtspunkten nicht die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt. Infolgedessen ist auch die erste vorbereitende Verarbeitung des gesammelten Beobachtungsmaterials vielfach nicht so geschehen, daß es möglich wäre, mit Leichtigkeit die entscheidenden Schlüsse daraus zu ziehen, von denen eben gesprochen wurde. Erst seit etwa 10 Jahren ist in dieser Hinsicht eine Wandlung eingetreten, und zwar wurde diese Weiterentwicklung der Theorie beinahe gleichzeitig in verschiedenen Ländern von verschiedenen Forschern aufgenommen, und eben dadurch ist man zu den Ergebnissen gekommen, von denen zuletzt gesprochen wurde. Gegenwärtig ist die Fragestellung so geklärt, daß man die Lösung einer Reihe der oben erwähnten Fragen in verhältnißmäßig kurzer Zeit, vielleicht schon in wenigen Jahren hätte erwarten dürfen, wenn die magnetische Forschung ungestört

ihren Fortgang nehmen könnte. Leider ist die Weiterführung dieser Arbeiten, bezüglich deren man in den letzten Jahren schon internationale Uebereinkommen geschlossen hat, durch einen seit kurzem dazwischen geworfenen störenden Umstand [den Bau der elektrischen Bahnen mit Oberleitung und Rückleitung durch die Schienen] im Augenblick völlig in Frage gestellt.

(Der Vortragende zeigte einige sehr eclatante Beispiele von Störungen der Curven, die von den selbstregistrirenden magnetischen Apparaten aufgezeichnet werden, durch elektrische Bahnen, die in größerer oder geringerer Nähe an den Observatorien vorbeiziehen, und begründete die Hoffnung, daß es den vereinten Bemühungen der Wissenschaft und Technik gelingen werde, die wenigen Observatorien, deren Erhaltung und ungestört fortgesetzte Arbeit für die Weiterentwicklung der erdmagnetischen Wissenschaft und für die wichtigen an sie sich anschließenden praktischen Fragen unerläßlich sind, vor den drohenden Gefahren erfolgreich zu schützen.)

Sir W. Roberts-Austen: Ueber die Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 38.)

Der Rede, welche Herr Roberts-Austen am 4. Mai als Präsident des „Iron and Steel Institute“ über das vorstehende Thema, unter Beschränkung desselben auf die Leistungen der britischen Industrie, gehalten, sollen hier nur die Schlufsbetrachtungen entnommen werden, welche unsere gegenwärtigen Anschauungen über die Rolle der Kohle im Eisen und Stahl behandeln:

Gehen wir zu den Fragen nach den Molecularwirkungen über, so stehen wir noch vor dem Wunder, daß einige Zehntel Procent Kohlenstoff der Hauptfactor bei der Bestimmung der Eigenschaften des Stahls sind. Die Frage „Wie wirkt die Kohle?“ die von Bergman am Ende des achtzehnten Jahrhunderts gestellt war, haben wir somit noch zu wiederholen. Nichtsdestoweniger kann vom molecularen Gesichtspunkte aus als Antwort auf diese Frage manches schon gesagt werden. Das Geheimniß ist jetzt factisch geringer geworden, da man weiß, daß die Art des Vorkommens der Kohle im Eisen die Gesetze der gewöhnlichen Salzlösungen befolgt. Unsere Kenntniß ist jedoch sehr neuen Datums und wir verdanken hauptsächlich dem „Komitee der Institution of Mechanical Engineers für die Untersuchung der Legirungen“ die weitere Entwicklung von Matthiessens Anschauung, daß ein absoluter Parallelismus existirt zwischen der Lösung des Salzes im Wasser und der Kohle im Eisen.

Ein Eisfeld im Polarmeere enthält einen kleinen Procentgehalt von Salz und eine rothglühende Stange von weichem Stahl enthält etwa zwei Zehntel Procent Kohle; aber beide, die Kohle und das Salz, sind im Zustande fester Lösung. Wenn das Eis unter -18°C abgekühlt worden wäre, würde es einen festgewordenen Theil von Salzwasser einschließen,

welches der letzte, flüssig gebliebene Theil der Masse gewesen. Ebenso existirt in der Stahlstange, wenn sie auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt ist, eine erstarrte „Mutterflüssigkeit“ von gekohltem Eisen. Wir wissen bisher noch nicht, ob die Kohle im flüssigen Eisen als Kohle gelöst ist, oder als Carbid. Wir wissen aber, daß die Anwesenheit von 0,5 Proc. Kohle im Eisen (eine Menge, wie sie in einer Stahlschiene vorkommen kann) den Schmelzpunkt des Eisens von 1600° auf 1530° C herabdrückt. Diese Erniedrigung gestattete eine Rechnung, deren Ergebniss zeigte, daß die Anzahl der Atome in einem Kohlenstoffmolecul des flüssigen Eisens bei dieser Temperatur wahrscheinlich zwei ist. Es kann ferner gezeigt werden, daß bei der Temperatur von 800° C in dem Molecul der im festen Eisen gelösten Kohle aller Wahrscheinlichkeit nach drei Atome enthalten sind. Bei niedrigeren Temperaturen ist die Anzahl der Atome wahrscheinlich größer als drei. Wir Metallurgen sind jedoch nicht gewöhnt, in Atomen zu denken. Gestatten Sie mir daher ein solches dreiatomiges Molecul Ihnen so (Fig. 1) vorzuführen,

Fig. 1. ohne eine Annahme zu machen, wie viel Eisen mit der Kohle verbunden ist. Folgen wir Bergmans experimenteller Methode, aber in dem Intervall von mehr als einem Jahrhundert, das seine Arbeit von der



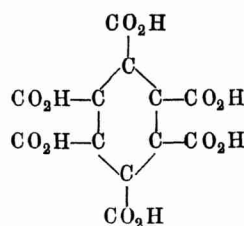
unserigen trennt, so untersuchen wir die Wirkung der Säuren auf das Kohleisen in der Absicht, die Natur der Atomgruppierung der Kohle festzustellen.

Zur Erklärung hiervon möchte ich mich der beistehenden Figur 2 bedienen. Es ist sehr schwierig,

Fig. 2. auch nur zu versuchen, Fragen der Atomgruppierung in einem Redesatz klar zu machen; aber die Figur wird uns helfen. Den Historiker erinnert sie lebhaft an Blätter der italienischen Geschichte, da die so angeordneten sechs Kugeln das Wappen der mächtigen Familie der Medici bilden. Dem Chemiker



ist sie ein werthvolles Symbol und erinnert ihn an die Darstellung der Kohlenstoffatome in der Gruppierung des Benzolringes. Das Ergebniss der Behandlung des gekohlten Eisens mit verschiedenen Säuren ist die Bildung von Grubengas und complicirterer organischer Verbindungen, von denen Propylen, Acetylen, Aethylen und Erdöl erwähnt werden mögen. Hilft uns die Natur dieser Producte, die Zahl der Atome im Kohlemolecul, wie es im kalten Stahl existirt, sicher zu stellen? Ich habe organische Chemiker zu Rathe gezogen, unter denen ich besonders meinen Kollegen Dr. Wynne erwähnen möchte, und ihr Zeugniß ist ermuthigend. Das Resultat der Einwirkung kräftiger oxydirender Agentien auf bestimmte Formen der Kohle ist die Mellithsäure, $C_6(CO_2H)_6$, welche ein Glied der Benzolreihe ist, und dies begünstigt die Anschauung, daß die feste Kohle 12 oder einige Multipla von 12 Atomen im Molecul enthält. Aber die Mellithsäure wird graphisch durch nebenstehendes Diagramm repräsentirt, in welchem die



Kohlenstoffatome angeordnet sind wie die sechs Kugeln im Wappen der Medici. Die Gruppe CO_2H ist an jeder Kohlenstoffkugel angeheftet. Hieraus kann geschlossen werden, daß das Molecul fester Kohle aus einem oder mehreren Kohlenstoff-„Ring“ besteht. Im kalten Stahl kann die Gruppe CO_2H ersetzt sein durch die Gruppe Fe_3 , welche abgesprengt wird durch die Wirkung passender Lösungsmittel und den freien Kohlenstoff zurückläßt. Daher kann das sechsatomige Kohlenstoffmolecul wohl im Stahl vorkommen.

Ich beabsichtige nur, Ihnen zu zeigen, wie weit wir am Ende des Jahrhunderts vorgeschritten sind in unserer Kenntniß der Art, wie die Kohle wirkt, und ich glaube sicher, es wird sonnenklar sein, daß der Fortschritt ein bemerkenswerther ist. Wir wissen, daß selbst im festen Eisen das Kohlenstoffatom mit großer Kraft drängen und stoßen muß, denn wir können den „osmotischen Druck“ messen, welchen das Kohlenstoffatom ausübt, und wie soeben gezeigt wurde, können wir selbst die Art der Atomgruppierung im Molecul abbilden.

Ich kann nur ganz summarisch die Beweise für das Auftreten von Molecularänderungen im Eisen aufführen. Gore und Barrett verdanken wir die Untersuchung der Natur einer Thatsache, die schon lange den Schmieden bekannt war, daß nämlich das Eisen beim Abkühlen von heller Rothgluth plötzlich ein Glühlicht aussendet. Wir wissen jetzt, daß, wenn Stahl sich abkühlt, mindestens sechs Punkte existiren können, bei denen Molecularänderungen begleitet von Wärmeentwicklung auftreten.

In einer Reihe klassischer Abhandlungen, auf die wir mit Recht stolz sind, denn viele von ihnen sind unserem Institut mitgetheilt worden, hat unser Mitglied Osmond gezeigt, welches die Bedeutung einiger dieser Punkte ist, und hat sich dadurch bleibenden Ruhm erworben. Wir messen und verzeichnen sie photographisch so leicht, als wären sie barometrische Schwankungen. Es ist bekannt, daß drei Punkte bei dem reinsten, bisher hergestellten elektrolytischen Eisen vorkommen. Zwei Punkte stehen in Beziehung zur magnetischen Permeabilität des Eisens. Ein Punkt wenigstens rührt von der Fähigkeit des Eisens her, Kohlenstoff aufzulösen. In einigen Fällen treten zwei Punkte weit unterhalb der Rothgluth auf und scheinen von der Anwesenheit des Wasserstoffs herzuführen. Ferner ist der Molecularzustand des von einer intensiven Weißgluth abgekühlten Stahls nicht derselbe, wie der des Stahls, der eben geschmolzen war. Den Nachweis bezüglich der Wirkung einer intensiven Wärme auf Eisen im Vacuum weiter zu führen, ist die Aufgabe, die ich während