

Luft werden durch Wasseransatz schwerer, sinken also schneller als in trockener Luft. Und zugleich ergibt sich daraus die Erklärung dafür, dass die stärksten Nebel sich an Orten bilden, wo die Luft mit Staubkörnchen erfüllt ist; die gefürchteten dunkeln Nebel Londons verdanken ihren Ursprung, ihre braune Farbe und ihr schweres Ambodenkriechen den unzähligen Russtheilchen, die sich in der Luft der grossen Industriestadt umhertreiben.

Die fünfte Bedingung ist durch die oben bewiesenen Sätze gegeben: Staub setzt sich an einem Körper K um so leichter ab, je kälter K im Verhältnis zur Luft ist.

Eine eigenthümliche Abänderung der vierten Bedingung erhält man endlich, wenn man in staubhaltige Luft einen elektrischen Körper bringt. Es sei z. B. in einem staubgefüllten Zimmer eine Elektrisirmaschine in Thätigkeit, so dass ihr Konduktor mit positiver Elektrizität geladen ist, während die negative in die Erde abgeleitet wird. Dann wirkt dieser Konduktor auf alle Staubtheilchen, die das Zimmer enthält und zwar von weitem in folgender Weise. Wir wollen die Stelle, wo die Elektrisirmaschine steht, als die „linke“ Seite des Zimmers bezeichnen und einige Staubtheilchen betrachten, die „rechts“ von ihr in der Luft schweben. Jedes Staubtheilchen enthält in seinem gewöhnlichen Zustande beide Elektrizitätsarten in gleicher Menge. Der positive Konduktor zieht aber negative Elektrizität an und stösst positive ab. Er stösst also in jedem Staubtheilchen die positive Elektrizität nach rechts und zieht die negative nach links, d. h. jedes Staubtheilchen wird auf der rechten Seite positiv, auf der linken negativ elektrisch. Schwimmen nun zwei Staubtheilchen in diesem Zustande hintereinander her, so zieht die negative Elektrizität des einen die positive des anderen an, sie nähern sich also einander, fliegen zu einander hin und kleben aneinander fest. Nun bilden sie zusammen einen grösseren Körper der wieder links negativ, rechts positiv elektrisch ist, ziehen also wieder andere Staubkörnchen an u. s. w. Kurz die Anwesenheit des elektrischen Konduktors in dem staubigen Raum hat zur Folge, dass die Staubtheilchen sich zu federförmigen Gebilden aneinanderreihen und ankleben. Dadurch werden sie aber rasch zu schweren Massen und sinken nunmehr schnell zu Boden. Als Schlussergebnis folgt also: Wenn man in einen staubhaltigen Raum elektrische Erregung bringt, so fällt der Staub viel schneller heraus, als es es ohnedies thun würde. Die englischen Physiker Lodge*) und Clark haben hierüber höchst merkwürdige Versuche angestellt. Zuerst in kleinem Maassstabe: ein mit Magnesiumquarm gefülltes Glaskästchen wird ausserordentlich rasch klar, wenn man einen Punkt desselben elektrisirt. Dann in grösserem: in einem Zimmer wurde durch Verbrennen von Terpentin ein gewaltiger Russquarm erzeugt, so stark, dass die Luft ganz undurchsichtig war. Dann wurde eine Elektrisirmaschine hineingestellt und in Gang gesetzt: binnen fünf Minuten hing sämtlicher Rauch in grossen Flocken an den Wänden und die Luft war klar. Gestützt auf solche Ergebnisse haben die beiden Herren nichts Geringeres vorgeschlagen, als den Plan, die ganze Londoner Luft durch Elektrizität vom Russ zu reinigen und damit auch den Londoner Nebel aus der Welt zu schaffen. Der Vorschlag mag praktisch unausführbar sein oder durch andere, die weniger Schwierigkeiten bieten, verdrängt werden, jedenfalls ist er ein sprechender Beweis dafür, wie die Behandlung von scheinbar abstrusen oder kleintlichen wissenschaftlichen Fragen ganz ungeahnte Aussichten in die Praxis eröffnen kann: die Möglichkeit, den Staub zu bezwingen, ist aus der genauesten Verfolgung des unscheinbaren Tyndall'schen Versuches hervorgegangen, mit dem wir uns im Anfang unseres Artikels beschäftigt haben. (Industrie-Blätter.)

*) Man vergleiche hierüber den Aufsatz „Die Bedeutung des Staubes im Naturhaushalte“ in Nr. 20, Jahrg. 1885 dieses Journals.

Neuer Beitrag zum Härten des Stahles.

Das Härten des Stahles durch starken Druck.

Ueber das Härten des Stahles ist schon so unendlich viel geschrieben worden; man hat versucht, durch die Theorie einen allgemein richtigen Gang für das Härten zu entwickeln, aber der Praktiker, welcher den Rathschlägen folgte, kam zu keinem

befriedigenden Resultate. Und dies ist ganz natürlich. Bei der Mannigfaltigkeit der Stahlsorten, welche Verwendung finden, erfordert das Material, das man gerade verarbeitet, stets seine besondere Behandlung und diese muss sich der Praktiker allein herausprobiren, darüber kann ihm keiner Bescheid geben. Wol aber haben sich in der Praxis bestimmte Grundsätze herausgebildet, auf welche sich jeder, der die Manipulation des Härten vornimmt, stützen muss und aus diesen Grunde ist es gut, wenn möglichst viele Verfahren, welche von Fachleuten ausgeübt wurden, bekannt werden. Dadurch bekommt man ein anschauliches Bild davon, wie — Andere es machen und nun kann man auf Grund seiner eigenen Erfahrungen, sich das beste herausgreifen und für sich verwenden, das übrige unbenutzt lassen.

Es ist nun nicht der Zweck dieser kleinen Abhandlung, die alten bekannten Thatsachen über das Härten des Stahles hier wieder aufzuwärmen — ist doch in allen technischen Blättern über das hochwichtige Thema des Härten schon so manche Seite geschrieben worden. Wir wollen hier lediglich Thatsachen, welche jetzt wiederum aus der Praxis über das Härten an die Oeffentlichkeit dringen, hier einregistriren und somit die Darstellung, welche wir in Früherem gaben, vervollständigen.

Da müssen wir denn vor allen Dingen von einem Verfahren Notiz nehmen, das von einem Franzosen erfunden worden ist und welches darin besteht, den Stahl durch Druck zu härten. Der fertig bearbeitete Stahl, sei er gegossen, geschmiedet oder gewalzt, wird auf Rothwärme gebracht und unter einer hydraulischen Presse einem Drucke von 1000 bis 3000 kg pro Quadratcentimeter ausgesetzt. Das Metall erkaltet in der Presse und hat alsdann, ohne dass es irgend noch eines weiteren Prozesses bedarf, seine neuen Eigenschaften erlangt.

Auf diese Weise gehärteter Stahl weicht in seinen Eigenschaften vom gewöhnlichen Stahle, der ohne Druck in der Luft erkaltet, merklich ab. Er ist viel feinkörniger, ansehnlich härter und zäher. Bis zu einem gewissen Grade gleicht er in Wasser gehärtetem Stahle, ohne dass jedoch beide mit einander identisch wären.

Bei näherer Untersuchung des Prozesses scheint es, als bestände er aus zwei verschiedenen wiewol nahezu gleichzeitigen physikalischen Einwirkungen — einem kontinuierlichen, starken Drucke und schneller Abkühlung.

Der starke Druck muss eine Temperatur-Steigerung im Metalle hervorrufen und eine Verdichtung der Stahltheilchen, wie es durch die Manipulation des Schweissens geschieht. Andererseits wieder muss die Abkühlung zwischen den Scheiben der hydraulischen Presse schnell erfolgen; dies muss um so mehr der Fall sein, wenn ein hoher Druck die Berührung zwischen dem zu behandelnden Gegenstande und den dicken Metallplatten in der Presse so innig wie möglich macht. Hieraus folgt ein doppeltes Schlussresultat der Operation: sie vereint bis zu einem gewissen Grade die Wirkung des Schmiedens und Walzens mit der des Härten im Wasser.

Um besser zu verstehen, worin dieser Prozess sich von den bisher bekannten unterscheidet und worin er denselben gleicht, wollen wir einen Blick auf die verschiedenen Bearbeitungs-Methoden des Stahles werfen.

Beim Hämmern und Walzen nimmt der Stahl eine Strukturveränderung an, er wird zäher und gleichartiger und vermindert seinen Kohlengehalt, der in Form von Graphit ausgeschieden wird und verloren geht. Diese Veränderung geht allerdings wieder verloren, wenn das Metall sich selbst überlassen bleibt, dann nimmt es wieder während des langsamen Abkühlens seine körnige Beschaffenheit an, welche wir ja als Eigenschaft des Stahles kennen. Die Wirkungen des hydraulischen Druckes müssen hiervon ganz verschieden ausfallen. Dieser Druck ist dem von einem schweren Hammer ausgeübten nicht zu vergleichen; während der Hammer nur periodisch drückt, wirkt die Presse ununterbrochen, selbst während des ganzen Abkühlungsprozesses. Dadurch schweissen wahrscheinlich die Stahltheilchen auf eine ununterbrochene Weise zusammen und geben so einen sehr zähen, elastischen Stahl.

Beim Härten des Stahles in Wasser, Quecksilber, Oel etc. wird eine schnelle Abkühlung bewirkt. Dadurch wird erzielt,