

hätte die zur Regulirung von Standuhrwerken so wenig geeignete Unruh für immer zur Ruhe verwiesen und das Regieren seiner Uhr dem goldenen Stern allein übertragen. Das hat er aber nicht gethan, denn bei der Vorlage des Modells und der Zeichnung, welche im Jahre 1578 bereits vor den Domherren im Kapitelssaale erfolgte, überliess er dem Domkapitel, wie er selbst schreibt, die Wahl zwischen beiden Mechanismen. Hatte er in diesem Jahre aber die Erfindung des Pendels bereits gemacht, so würde ihm allerdings die Priorität gebühren. Denn, wie sich aus den mitgetheilten geschichtlichen Daten ergibt, hat Galilei sein orologio erst 1633 konstruirt, der Holländer Christian Huyghens aber, der die alte, von Gewichten bewegte, mit Spindelgang versehene Räderuhr durch Herausnahme der Unruh sowie noch einige kleine Aenderungen für das Pendel adaptirte, auch das Centrifugalpendel erfunden haben soll, wurde 1629 geboren. Noch weit später erst traten auf: James Watt, der das Centrifugalpendel zur Regulirung der Dampfmaschinen benutzte, Pfaffius, der Weseler Uhrmacher, der um 1804 das Centrifugalpendel an der Uhr anbrachte, und Fraunhofer, der es an seinem grossen Refraktor praktisch verwandte. Aber trotz aller Gründe, die dafür sprechen, wird die so hoch interessante Hypothese dennoch der reiflichen Prüfung durch Fachmänner unterliegen müssen, zumal sie sich einzig nur auf jene Niederschrift stützen kann und das sinnreiche Kunstwerk des westfälischen Vikars leider unwiederbringlich verloren ist. Hoffentlich wird dem Verfasser der Schrift für den Eifer, mit dem er zu Gunsten seiner Ansicht eintritt, der Erfolg nicht vereitelt und Deutschland wirklich der Ruhm auch dieser Erfindung gesichert.

Die vorstehenden, dem Reichs-Anzeiger entnommenen Mittheilungen werden nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen zu erregen, doch wird es nicht rathsam sein, schon jetzt Schlüsse zu ziehen, so lange eine Zeichnung der in Rede stehenden Uhr fehlt.

Der Stahl.*)

Essay in drei Abschnitten.

Von Paul Hertzog aus Görlitz, z. Z. in Wien.

I. Abschnitt.

Die Eigenschaften, die Zusammensetzung und die Beschaffenheit des Stahles.

Einleitung.

Die Gewinnung des Stahles hat ihren Ursprung im Alterthum und zwar zu der Zeitepoche, zu welcher es der Mensch unternahm, durch Schmelzen von Erzen ein schmiedbares Eisen herzustellen. Die Begriffe: „Stahl“ und „Schmiedeeisen“ als Bezeichnungen für die beiden Sorten des schmiedbaren Eisens entstanden erst später, wohl aber kannte man bereits in alten Zeiten den Vorzug des Stahles, sich härten zu lassen.

Die alten Aegypter werden als dasjenige Volk bezeichnet, welches zuerst Eisen herstellte. Eiserne Waffen verwendete man bereits im trojanischen Kriege und zur Zeit Christi war das römische Reich der Hauptsitz der Eisenindustrie. Im 8. Jahrhundert finden wir Eisenwerke in Steyermark, Böhmen und dann auch in Deutschland und zwar hier zuerst in Sachsen, Thüringen und am Harz, während die Eisenfabrikation in den rheinischen Provinzen und im Elsass später entstand. Erst im 15. Jahrhundert begegnen wir dieser Industrie in England und Schweden.

Jahrhunderte lang blieb die Brauchbarkeit des Stahles durch mangelhafte Herstellungsweise beschränkt und der englische Uhrmacher Huntsman war (1740) der erste, der einen Stahl fabrizirte, der sich speziell für die Kleinmechanik eignete. Seitdem erwarb sich England hervorragende Verdienste um die Gussstahlindustrie. Der englische Ingenieur Henry Bessemer begründete 1854 ein geniales Verfahren Stahl in grossen Quanti-

täten zu gewinnen und rief damit eine vollständige Umgestaltung dieses Gewerbszweiges hervor. In der Herstellung riesenhafter Gussstücke wird Krupp in Essen, welcher seit 1856 Gussstahl zu Geschützrohren verwendet, von keiner andern Fabrik der Welt erreicht.

Vor allem in Folge der Eisenbahnen, deren jährlicher Konsum allein auf der ganzen Erde 75 Millionen Zentner beträgt, und der Dampfschiffe erlangte die Stahl- und Eisen-Industrie einen ganz enormen Aufschwung und ist gegenwärtig der Werth der jährlichen Eisenproduktion der Welt über 4000 Millionen Mark. Das meiste Roheisen hat England produziert und zwar halb soviel, als das ganze übrige Europa. Deutschland fabrizirte ungefähr soviel, wie Frankreich, Belgien und Russland zusammen, Schweden und Oesterreich aber nur einen untergeordneten Bruchtheil im Vergleich zu den ersterwähnten Staaten.

Uebersicht über die Eisensorten.

Der Hauptbestandtheil des Stahles ist das Eisen. Das chemisch reine Eisen ist ein weiches, dehnbares, silberweisses Metall, welches nur äusserst geringe Verwendung findet. Das Eisen, welches die weit ausgebreitete technische Verwerthung geniesst, enthält mehr oder weniger Kohlenstoff. Man unterscheidet nach der Höhe des Kohlenstoffgehaltes die folgenden Modifikationen.

I. Roheisen: mit 2 bis 6 Proz. Kohlenstoff: 1. weisses Roheisen; und 2. graues Roheisen oder Gusseisen.

II. Schmiedbares Eisen: mit weniger als 2 Prozent Kohlenstoff:

- A. Schmiedeeisen: mit weniger als 0,5 Proz. Kohlenstoff,
 - 1. Schweisseisen: im nicht flüssigen Zustand erzeugt;
 - 2. Flusseisen: flüssig gewonnen.
- B. Stahl: mit 0,66—1,55 Proz. Kohlenstoff:
 - 1. Schweisstahl: im nicht flüssigen Zustand erzeugt;
 - 2. Flusstahl: flüssig gewonnen.

Vergleichung der Eisensorten.

I. Roheisen. Das Roheisen enthält den meisten Kohlenstoff und zwar auf 100 Theile 2 bis 6 Theile. Es ist im Gegensatz zu den übrigen Eisensorten spröde, hart und nicht schmiedbar, aber leicht schmelzbar und in der Hitze dünnflüssig. Es schmilzt bei 1100—1250° C.

Zur Gewinnung des Roheisens dienen besonders Glanzeisenstein und Rotheisenstein (mit 69 Proz. Eisen), Brauneisenstein (mit 60 Proz. Eisen), Magneteisenstein (mit 72 Proz. Eisen) und Spateisenstein (mit 48 Proz. Eisen, liefert gutes Spiegeleisen).

Durch Reduktion der leichter schmelzbaren Erze erzielt man weisses Roheisen, welches 2—6 Proz. Kohlenstoff chemisch gebunden enthält. Es ist silberweiss und glänzend, sehr hart und spröde und wird zu Stahl und Schmiedeeisen weiter verarbeitet. In diese Gruppe zählt Spiegeleisen und Rohstahleisen mit je 6 Proz. Kohlenstoff.

Graues Roheisen enthält 2 Proz. Kohlenstoff chemisch gebunden und weitere 3 Proz. als Graphit beigemengt. Es ist grau und matt, weniger spröde und nicht so hart, als das weisse Roheisen. Obgleich etwas schwerer schmelzend, als jenes, wird es sehr dünnflüssig, findet zu Gusswaaren grosse Verwendung und ist deshalb allgemein unter dem Namen Gusseisen bekannt.

II. Schmiedbares Eisen. Die Menge des im schmiedbaren Eisen enthaltenen Kohlenstoffes beträgt weniger als 2 Proz. Infolge dieses geringen Kohlenstoffgehaltes verliert sich die Sprödigkeit des Roheisens und das Metall wird in dieser Zusammensetzung geeignet zu mechanischer Bearbeitung durch Hammer, Walzwerk, Zieheisen etc.

A. Schmiedeeisen: enthält am wenigsten Kohlenstoff und zwar nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ Proz. Es ist lichtgrau und glänzend, zäh, geschmeidig*) und bei der Weissgluth schweisbar. Es schmilzt bei 1600—1700° C. Der Bruch ist hakig und das Gefüge sehnig. Durch Erhitzen zur Rothgluth und rasches Abkühlen im Wasser wird die Bruchfläche körnig und weniger hakig. Eine geringe Beimischung von Schwefel, Phosphor oder Silicium macht

*) Geschmeidig nennt man einen Körper, wenn seinem Zerbrechen eine bleibende Gestaltsveränderung vorangeht.

*) Diese mit grossem Fleiss verfasste Abhandlung von Paul Hertzog, früherem Schüler der Deutschen Uhrmacherschule, wurde dem Leipziger Uhrmacherschülern-Verein unter dem Motto: „Mit stählernem Willen ist viel zu erfüllen!“ eingesandt und ging aus dem letzten Preisausschreiben mit dem Preise gekrönt hervor.