

derungen des flüchtigeren Phosphors von den gedrückten nach den gedehnten Stellen stattfinden, welche stets dunkler erscheinen.



Fig. 7.

Es ist durch viele, namentlich in neuerer Zeit durch die ausgezeichneten BAUSCHINGER'schen Versuche nachgewiesen, daß es mehrer Elastizitätsgrenzen bei Eisen und Stahl gibt und daß mit jeder Ueberschreitung einer solchen Grenze die Widerstandsfähigkeit des Materials gewachsen ist. Dieser Erscheinung fehlte bisher, soviel ich weiß, jede genügende Erklärung. Man findet dieselbe durch Annahme meiner Hypothese von der durch Zug bewirkten Theilung der Krystalle. Sobald nämlich eine Zertheilung der Grundkrystalle in solche der zweiten Ordnung eingetreten und die Lage dieser letzteren sich geregelt hat, ist auch eine bleibende Dehnung und damit eine Elastizitätsgrenze vorhanden. Nun läßt sich aber rechnerisch nachweisen, daß, wenn sich die Hauptkrystalle einer Faser nur in zwei gleiche Theile getrennt und diese sich regelmässig in die Zwischenräume gelagert haben, die Gesamtanziehungskraft der die Faser bildenden Molekulargruppen gewachsen ist. Da dies nun von allen Fasern des ganzen Querschnitts gilt, so ist erklärt, warum die Widerstandsfähigkeit eines gezogenen Stabes mit dem Ueberschreiten einer jeden Elastizitätsgrenze wächst.

Bei der Wichtigkeit der Sache\*) suchte ich nach neuen Gründen für meine Annahmen und fand sie in den KUNDT'schen Versuchen.

Ich sagte mir nämlich: wenn die Summe der Anziehungskräfte durch die Zwischenkrystalle größer geworden ist, so muß auch für einen Metallstab die Leitungsfähigkeit für den Schall gewachsen sein. Steckt



Fig. 8.

man nämlich nach KUNDT einen in der Mitte fest eingespannten Metall- oder Holzstab in die Mündung einer an beiden Enden frei aufliegenden offenen Glasröhre, in welche man vorher eine möglichst gleichmäßige Längsschicht Kieselsäure gestreut hat, und versetzt ihn durch Streichen mit einem in Kolophonium getauchten Leder in Longitudinalschwingungen, so wird die Luft in der Röhre durch den Ton in Schwingungen versetzt und es entstehen

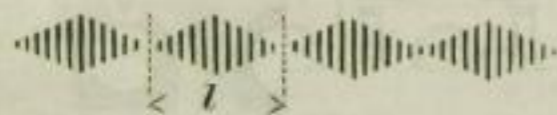


Fig. 9.

Figuren etwa von beistehender Form, deren Länge  $l$  leicht gemessen werden kann. KUNDT ermittelte nun die Beziehung:

$$\frac{L}{l} = \frac{P}{p} \text{ oder } P = \frac{L}{l} p, \text{ worin}$$

$L$  die Länge des Stabes,  
 $l$  » » der Figur,

\*) WEYRAUCH «Festigkeit und Dimensionberechnungen» sagt Seite 5:

«... SPANGENBERG hat seine Aufmerksamkeit auch anderen Metallen, sowie ganz besonders der Beschaffenheit der Bruchflächen bei verschiedenen Zerstörungsarten zugewandt, und versucht, die Brucherscheinungen mit Hilfe einer von ihm aufgestellten Hypothese aus der Molekularkonstitution der Metalle zu erklären. Die weitere Ausführung und Bestätigung solcher Untersuchungen wäre für Theorie und Praxis von Bedeutung, da es bis jetzt an allgemeinen Gesichtspunkten zur Beurtheilung der Festigkeitseigenschaften fast vollständig fehlt.»

$p$  » Leitungsfähigkeit der Luft,  
 $P$  » » des Stabes bezeichnet,  
so daß also die Formel sagt: je kleiner bei konstantem  $p$  die Länge der Klangfiguren, desto größer ist die Leitungsfähigkeit des Stabes für den Schall oder desto höher ist der Ton desselben. Da meine Stäbe für Zug und Torsion nicht konstanten Querschnitt haben, so waren Versuche mit diesen nicht gut anzustellen und mußte ich daher meine Zuflucht zu den Stäben nehmen, welche kontinuierlich gebogen wurden. Ich untersuchte einen Rundstab von bestem Atlasstahl in der oben angedeuteten Weise und bestimmte  $l$ , die Länge der Klangfiguren. Nach einer Million Biegungen wiederholte ich mit dem Stabe dieselbe Prozedur, und siehe da! die Figuren ergaben ein anderes  $l$ . Ich setzte den Versuch fort und nach 8 Millionen Biegungen fand ich das



Fig. 10.



Fig. 11.

Gesetz vollständig erwiesen. Eigenthümlicher Weise aber ergab sich eine gewisse Grenze, von der ab man zwei verschiedene Töne gleichzeitig erklingen hörte, woraus man schließen darf, daß in dem gezogenen Theil des Stabes Auflösung der Krystalle, in dem oberen gedrückten Theil Verdichtung resp. Vergrößerung der Krystalle stattgefunden hat. Ich habe, um diese Resultate zu prüfen, bereits einen zweiten Stab derselben Art in die Maschine eingelegt und werde seiner Zeit über den Fortgang meiner Untersuchung berichten.\*)

Es erübrigt mir noch, einige interessante Bruchstücke, welche von auf Torsion beanspruchten Stäben herrühren, vorzuführen. Bei keiner anderen Art der Beanspruchung zeigt sich der Unterschied in der Materialbeschaffenheit so auffallend wie bei dieser. Ein Rundstab aus weichem westfälischen Eisen wurde an beiden Enden eingespannt und einmal nach rechts, das andere Mal nach links verwunden.



Fig. 12.



Fig. 13.

Fig. 10 zeigt die Bruchstücke davon. Es sind zwei Kegel entstanden, gewissermaßen aus Fäden bestehend, welche die ursprünglich sehnige, oder vielleicht durch die Torsion so gewordene Struktur des Materials leicht erkennen

\*) Vielleicht ließen sich die Versuche auf magnetisch gemachte Stahlstäbe ausdehnen, um zu beobachten, ob durch Auflösung oder Verdichtung der Krystalle eine Aenderung in der magnetischen Kraft hervorgebracht wird oder nicht.