

blieb darauf beschränkt, die Festigkeit der Federn etwa durch diese 5 Behandlungen zu steigern: 1) Erhitzen des Drahtes, 2) Spinnen des Drahtes, 3) Erhitzen der gesponnenen Feder, 4) Strecken der gesponnenen Feder, 5) Erhitzen der gestreckten Feder.

Da das *Strecken* der Federn bald seine Grenze findet und, wenn es von erheblicher Wirkung sein soll, schon das erste Mal ziemlich weit gehen muß, so konnte ich das Verfahren nicht weiter wiederholen. Es liefse sich dasselbe aber leicht dadurch genauer erforschen, wenn man Stahlrähte oder Stäbe wiederholt abwechselnd entsprechend belasten und darauf erwärmen und die Elasticitätsgrenze nach jeder Behandlung bestimmen würde, was allerdings nur mit Hilfe geeigneter Festigkeitsprüfungsapparate möglich ist.

In dieser Absicht habe ich am 9. September 1880 den General *Uchatius*, bei welchem ich ein besonderes Interesse für diesen Gegenstand voraussetzen durfte, zur Vornahme einiger einschlägiger Versuche eingeladen und empfing von ihm folgenden vom 8. Oktober 1880 datirten Bericht: „Ein Stäbchen von Neuberger Bessemerstahl, im cylindrischen Theile 75mm lang, im Querschnitte 0qc,5 dick, dessen Elasticitätsgrenze bei 1800k/qc eintrat, wurde von Null ansteigend nach und nach bis 1500k belastet; das ansteigende Belasten dauerte etwa 30 Minuten. Das Stäbchen blieb 3 × 24 Stunden unter Belastung; täglich 4mal wurde die Belastung abgehoben und erneuert von 0 auf 3000k ansteigend aufgelegt. Erst nachdem dieser Vorgang zum 12. Male ausgeführt war, hatte das Stäbchen die Elasticitätsgrenze von 3000k/qc erhalten. Die bleibende Streckung desselben betrug genau 1 Procent seiner Länge, also 0mm,75.“

Das gestreckte Stäbchen wurde nun durch 2 Minuten in ein Zinnbad von 300° mittels einer Holzkluppe untergetaucht und dann auf trockenem Holze liegend an der Luft dem Abkühlen überlassen.

Neuerdings der langsam ansteigenden Belastung unterzogen, zeigte es ganz dieselbe Elasticitätsgrenze wie vor dem Erwärmen, nämlich 3000k/qc.

Der Versuch lehrt, daß Stahl, dessen Elasticität durch andauerndes Belasten und Strecken künstlich erhöht worden ist, auf 300° erhitzt und langsam abgekühlt, nichts an Elasticität verliert. Wenn Sie unter gleichen Umständen eine Steigerung der Elasticität wahrgenommen haben, so muß irgend eine mir nicht bekannte Nebenursache mitwirken.“

Es liegt nun auf der Hand, daß der vorstehend beschriebene Versuch nur so viel beweist, daß, wenn die Elasticitätsgrenze des Stahles durch systematische Belastung *bis zu dem auf diesem Wege erzielbaren Höchstbetrag gesteigert wurde*, dieselbe auch durch Erwärmung nicht mehr erhöht werden kann.

Es müßte demnach der Versuch so angestellt werden, daß die Belastung nicht bis zur äußersten Grenze getrieben, sondern unterbrochen wird, sobald das Stäbchen eine Elasticitätsgrenze von etwa 2400k ausweist. Die Frage ist, ob die Elasticitätsgrenze auch des also behandelten Stahles durch nachfolgendes Erwärmen nicht gesteigert werden kann? Meine Versuche, welche mit Drähten ausgeführt wurden, welche nur durch Ziehen, Spinnen oder Strecken, also stets, wenn auch stark, doch nur *plötzlich* über die Elasticitätsgrenze beansprucht wurden, scheinen anzudeuten, daß die die Maximal-Elasticitätsgrenze bedingende Lagerung der Stahlmoleküle ebenso wohl durch das der Ueberlastung nachfolgende Erwärmen, als wie durch die lang andauernde gesteigerte Belastung gefördert wird. Ist diese günstigste Molekularanordnung einmal erreicht, so kann natürlich weder eine längere Belastung, noch das folgende Erwärmen daran etwas ändern.

Indessen kann hier auch der Umstand nicht unbeachtet bleiben, daß meine eigenen Versuche den größten Zuwachs an Elasticität durch Erwärmung bei vorher *gehärteten* und *angelassenen* und darauf über die Elasticitätsgrenze beanspruchten Drähten ergaben. Aber ich fand eine Zunahme an Elasticität durch Erwärmung stets und in ziemlichem Grade auch bei nicht gehärteten Drähten, wenn diese vorher einer erheblichen Formänderung unterlagen.

Sollte das Erwärmen auf langsam belastete Stahlstäbe, auch nachdem deren Elasticitätsgrenze nur um einen Theil des zulässigen Betrages gesteigert wurde,