schäftsgang, die Gebührentarife für Versuche im Interesse von Privaten etc. in Aussicht gestellt.

Dies die kurze Geschichte der neuen Versuchsanstalt, für welche ich Ihre Theilnahme erregen wollte.

Was die alte Versuchsstation anbetrifft, so habe ich darüber Folgendes zu bemerken. Als Herr Wöhler aus dem Staatsdienste schied, stellte er beim Ministerium den Antrag, dafs seine in Frankfurt a/O. angestellten Dauerversuche wiederholt resp. fortgesetzt würden. Ich wurde nun mit dieser Aufgabe betraut, allein da mir nur vier der von Wöhler gebrauchten Maschinen übergeben wurden, während die übrigen mit der Hebelmaschine für Zugfestigkeit in Frankfurt a/O. zurückblieben, so konnten die Versuche nur in sehr beschränktem Mafse vorgenommen werden; sie gewannen indefs gröfsere Ausdehnung, nachdem die Direktion der Königl. Niederschlesich-Märkischen Eisenbahn auf Veranlassung seiner Excellenz des Herrn Handelsministers weitere 6 beregte Wöhler'sche Maschinen der Königl. Gewerbeakademie abtrat. Die Versuche aber in rationeller Weise fortzusetzen ist erst jetzt möglich geworden durch die oben erwähnte Ausstattung der mechanisch-technischen Versuchsanstalt.

Ich will nun dazu übergehen, Ihnen einige mitgebrachte Bruchstücke von Dauerversuchen zu zeigen und Ihnen dabei meine Ansichten über die durch Zug und Druck bewirkten Umlagerungen der Moleküle mittheilen, nachdem ich vorher der von Wöhler entdeckten Festigkeitsgesetze Erwähnung gethan. Sie heifsen:

1. «Der Bruch des Materials läfst sich auch durch vielfach wiederholte Schwingungen, von denen keine die absolute Bruchgrenze erreicht, herbeiführen. Die Differenzen der Spannungen, welche die Schwingungen eingrenzen, sind dabei für die Zerstörung des Materials mafsgebend.»

2. «Die absolute Gröfse der Grenzspannungen ist nur insoweit von Einflufs, als mit wachsender Spannung die Differenzen, welche den Bruch herbeiführen, sich verringern.»

3. Es genügt völlig, wenn direkte Versuche nur mit einer Art der Festigkeiten angestellt werden, und man daraus die entsprechenden Werthe für die übrigen Arten der Festigkeit durch Rechnung herleitet.

Ich war nun zunächst darauf angewiesen, zu untersuchen, ob diese Gesetze wahr seien. Den ersten Theil fand ich durch meine Wahrnehmungen vollkommen bestätigt, nachdem ich die Versuche ganz in derselben Weise wie Herr Wöhler vorgenommen hatte. Allerdings können sich die Resultate nicht in jeder Richtung decken, denn es fehlte mir besonders bei der Untersuchung kontinuirlich gedrehter und belasteter eiserner Stäbe an dem von Herrn Wöhler verwendeten Material aus Bündelachsen, welche von der Gesellschaft Phönix im Jahre 1857 geliefert worden waren. Da solche Achsen wegen der jetzt üblichen Stahlachsen nicht mehr gefertigt werden, so konnte ich mir solches Material nicht verschaffen und sind auch die aus den damit angestellten Versuchen abgeleiteten Koeffizienten deshalb für die Praxis im Allgemeinen, für den Brückenbau aber von gar keinem Werth.

Hinsichtlich des zweiten Wöhler'schen Gesetzes mufs ich mein Urtheil vorläufig noch zurückhalten, da meine Versuche noch nicht hinreichend ausgedehnt sind.

Mit der dritten Anschauung kann ich mich dagegen nicht befreunden, da bekanntlich die durch Bruchversuche mit transveraler Beanspruchung ermittelten Zugspannungen in der am meisten gespannten Faser viel gröfser ausfallen, als die durch Zerreifsversuche direkt erhaltenen Bruchkoeffizienten. Auch bringen die beiden nebenstehenden Tabellen eine bemerkenswerthe Thatsache zur Anschauung.

Während Tabelle I darthut, dafs der Krupp'sche Stahl von 1872 in Bezug auf diejenige Art von Festigkeit, welcher Achsen bei ihrer Drehung unterworfen sind, sich wesentlich verbessert hat, zeigt Tabelle II, dafs dieselbe Stahlsorte auf Zug beansprucht, jetzt weniger gute Resultate liefert als der Stahl von 1862. Doch ist sich darüber nicht zu wundern. — Herr Krupp hat diesen Stahl zu Achsen und nicht zu Zugankern bestimmt, sonst würde seine chemische Zusammensetzung wohl eine andere geworden sein.

Der Vergleich beider Tabellen zeigt aber auch, dafs Zugversuche allein nicht genügen, um die «Güte» eines Materials darzuthun. Endlich dürfte aus diesen und anderen Versuchen hervorgehen, wie nothwendig es sei, solche fortwährend und fortlaufend anzustellen, wenn die Festigkeitskonstanten nicht an Werth verlieren sollen, da wir ja in vieler Beziehung so glücklich sind, durch die Fortschritte im Eisenhüttenwesen eine Verbesserung des Eisenmaterials konstatiren zu dürfen. Zu den Dauerversuchen bedarf man allerdings Zeit und Geduld — so weist mein Zählwerk gegenwärtig bereits 55 Millionen Umdrehungen der Transmission auf und ich habe jetzt noch Stäbe im Betrieb, welche bereits 42 Millionen Anstrengungen ausgehalten haben.

Da meine Thätigkeit wegen Mangel an Apparaten in vieler Beziehung beschränkt war, so habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, neben der Wiederholung der «Wöhler-schen Versuche» noch weiter engere Beziehungen zwischen dem Ansehen der Bruchflächen und den Molekularveränderungen des Materials herzustellen.

Die Hypothesen, welche ich aufzustellen mir erlaubt habe, sind folgende:

«Durch oft wiederholte Dehnungen wird das krystallinische Gefüge der Metalle nach und nach in das amorphe übergeführt. Es entstehen auf solche Weise verschiedene Gleichgewichtszustände der Moleküle, deren jeder einer Elastizitätsgrenze entspricht. Durch Fortsetzung der Dehnungen werden die Elastizitätsgrenzen einer immer gröfser werdenden Anzahl von Fasern überschritten und wird end-

Versuchsresultate

mit kontinuirlich gedrehten belasteten Stäben, hergestellt aus einer Krupp'schen Gufsstahl-Achse.

(Tabelle I.)

1863 geliefert an Wöhler.			1873 geliefert an Spangenberg.		
Spannung in Ctr. p. □ Zoll	Spannung in kg p. □ mm	Millionen Umdrehungen bis zum Bruch	Spannung in Ctr. p. □ Zoll	Spannung in kg p. □ mm	Millionen Umdrehungen bis zum Bruch
420	31	0,055	400	29	0,367
—	—	—	380	28	0,428 0,306
360	26	0,128	360	26	0,926 1,574
340	25	0,796	340	25	8,647 19,797
320	23	0,643 1,666 3,114	320	23	nach 30 Mill. noch im Betrieb. nach 14 Mill. noch im Betrieb.
300	22	4,163 45,051	300	22	nach 27 Mill. noch im Betrieb. nach 15 Mill. noch im Betrieb.

(Tabelle II.)

Dehnung.

Wöhler's Tabelle XI, Stahl aus Krupp'schen Achsen, vor 1870 geliefert.			Stahl aus Krupp'schen Achsen, geliefert 1873 an Spangenberg.		
Spannung in Ctr. p. □ Zoll	Spannung in kg p. □ mm	Millionen Drehungen bis zum Bruch	Spannung in Ctr. p. □ Zoll	Spannung in kg p. □ mm	Millionen Drehungen bis zum Bruch
800	58	0,019	—	—	—
700	51	0,046	—	—	—
600	44	0,170	640	47	0,814
500	37	0,474	500	37	0,429 0,863
480	35	nach 13 Mill. noch im Betriebe	480	35	0,426 0,405
460	34	» 12,2 » noch im Betriebe	460	34	7,077 nach 31,8 Mill. noch i. Betriebe
440	32	—	440	32	nach 39 Mill. noch i. Betriebe
Eingegrenzte Spannungen.					
800/500	58/37	nach 1,8 Mill. aufser Betrieb gesetzt	700/200	51/15	0,080
800/400	58/29	nach 12 Mill. noch im Betriebe	600/300	44/22	0,582
800/350	58/26		500/300	37/22	7,783
			500/200	37/15	nach 20 Mill. noch im Betrieb.

http://digital.slub-dresden.de/ppn334050662/15