

8. Einfluss der Stabformen auf die Spannungen σ_P , σ_S und σ_B und auf die Querschnittsverminderung q .

153. Nachdem man kennen lernte, welchen erheblichen Einfluss die Stabform auf die Grösse der Dehnbarkeit eines Materiales hat, bleibt zu untersuchen, ob auch auf die Spannungen an der Proportionalitäts-, Streck- und Bruchgrenze (σ_P , σ_S und σ_B), sowie auf die Querschnittsverminderung q ein ähnlicher Einfluss ausgeübt wird.

Benutzt man wiederum die Versuchsergebnisse, die Bauschinger (*L 2, Heft 21*) an Flusseisen und Schweisseisen mit Rundstäben und Flachstäben von verschiedener Querschnittsgrösse erhielt, und trägt man sie nach der Querschnittsgrösse geordnet auf, so erhält man die in Fig. 106

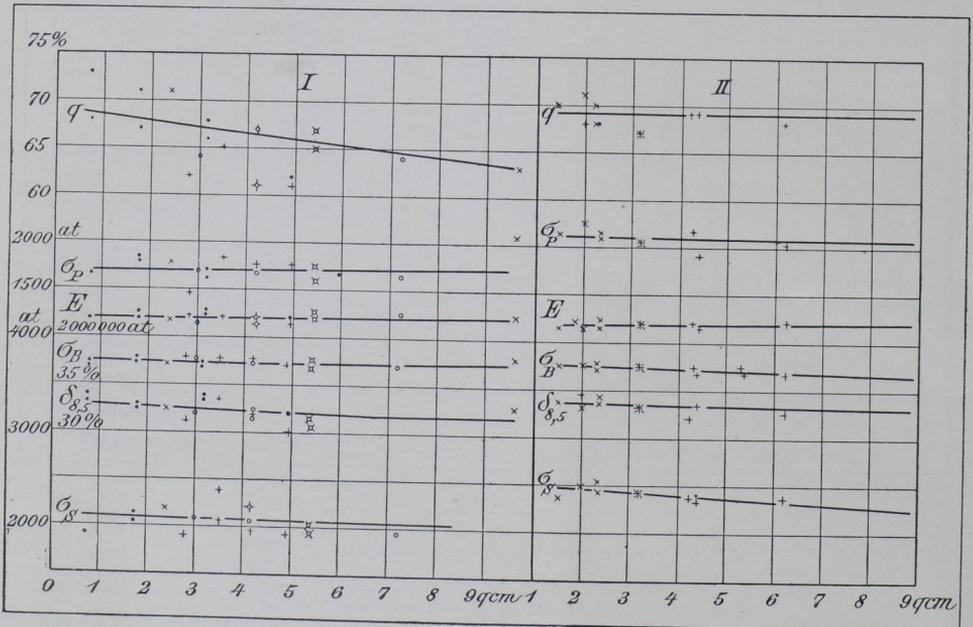


Fig. 106.

Einfluss der Querschnittsgrösse auf die Ergebnisse des ZerreiBversuches.

Gruppe I: Flusseisen (Schürbeln) Rund- und Flachstäbe.

„ II: Flusseisen (Stangen) Rund- und Flachstäbe.

gegebene Uebersicht. Bei den Flachstäben wechselte das Verhältniss der Querschnittsabmessungen b/a zwischen den Werthen 1,3 bis 3,0. Alle Werthe von δ sind auf Messlängen $l = 8,5\sqrt{f}$ bezogen, sie müssen daher nach Früherem (Abschnitt 7) innerhalb jeder der beiden Gruppen gleich gross ausfallen, sobald auch die Gebrauchslänge lg der Stäbe nach einem bestimmten Verhältniss von l/\sqrt{f} gewählt und die Kopfformen einander ähnlich waren, was bei den Bauschingerschen Stäben allerdings nicht ganz streng der Fall war. Die Gebrauchslänge wechselte etwa zwischen $lg/\sqrt{f} = 8$ bis 17; einmal kommt 24,7 vor.

Aus beiden Gruppen in Fig. 106 ergibt sich, was übrigens hinsichtlich der Spannungen durch zahlreiche Versuche älterer und neuerer Autoren vollauf bestätigt wird, dass der Einfluss des Stabquerschnittes und der Stabform innerhalb der Grenzen der praktisch gebräuchlichen Abmessungen und innerhalb der Grenzen $l = (8 \text{ bis } 17)\sqrt{f}$ auf alle gemessenen Grössen, d. i. auf die Spannungen E , σ_P , σ_S und σ_B , sowie auf die Formänderungen q und δ nur sehr gering ist, sobald man δ an Messlängen bestimmt, die bei allen Stäben proportional \sqrt{f} sind. [NB. Es ist aber hierbei nicht zu vergessen, dass diese Erfahrungen nur auf die Materialien beschränkt bleiben dürfen, an denen sie gewonnen wurden.]

154. Auch wenn man die Bauschingerschen Versuche nach wechselnden Grössen von l/\sqrt{f} einordnet, kommt man zu dem Ergebniss, dass der Einfluss der Querschnittsgrösse und Querschnittsform, sowie das Verhältniss der Gebrauchslänge zur Querschnittsgrösse, innerhalb der von ihm innegehaltenen Grenzen, praktisch keinen Einfluss auf die Spannungen E , σ_P , σ_S und σ_B hat. Dagegen erscheinen alsdann die Dehnbarkeit δ und die Querschnittsverminderung q [d. h. also die Formänderung] etwas beeinflusst, indem sie mit wachsendem Verhältniss lg/\sqrt{f} um ein Geringes zuzunehmen scheinen, was wiederum das früher gefundene Gesetz über die Wirkung der Einspannköpfe bestätigen würde, denn es wird ausgesagt, dass die an proportionalen Messlängen ($l = 8,5\sqrt{f}$) gewonnenen Dehnbarkeiten um so grösser werden, je grösser das Verhältniss von lg/l wird.

Will man die Gesetze über den Einfluss der Stabform aus Versuchen klar erkennen, so muss man die Formen in übertriebenem Maasse verändern; Versuche in dieser Richtung sind aber bisher noch wenig ausgeführt. Einigen Anhalt gewähren die Versuche von Barba, deren Ergebnisse ich in Tab. 16 zusammenstellte.

Tabelle 16. Versuche Barbas über den Einfluss der Stabform (Flusseisen).

	a	b	c	d	e	f
Abmessungen						
Breite b	30	14	30	14	30	14
Dicke a	14	14	6	14	6	6
Querschnitt f	420	186	180	186	180	84
Messlänge l	200	10	10	0	0	0
l/\sqrt{f}	9,8	0,7	0,7	0	0	0
Versuchsergebnisse						
σ_B	42,0	43,5	44,0	45,7	57,1	60,4
δ_l	30,5	65	40	—	—	—
q	61,8	51,3	49,8	sehr schwach	fast Null	Null

Man erkennt, dass, je stärker die Wirkung des Kopfes zum Ausdruck kommen kann, desto geringer wird die Querschnittsverminderung; ist diese ganz unmöglich, wie bei den Formen *d*, *e* und *f*, wo *l* nahezu 0, so wird auch die Dehnbarkeit unmessbar, ob unmessbar gross oder unmessbar klein, kann man nicht ohne weiteres entscheiden. Aus Früherem ergab sich, dass die Dehnbarkeit bei abnehmender Messlänge wächst; es ist die Frage, ob dieses Gesetz uneingeschränkt gültig ist. Eine Beschränkung würde man aus dem gleichzeitig gültigen Gesetz über die Wirkung der Einspannköpfe wohl ableiten können, welche darauf wirken, die Dehnbarkeit zu verringern. Je weniger der Stab in Folge des Einflusses der Einspannköpfe dem Streben zur Querschnittsverminderung Folge geben kann, desto grösser findet man die Bruchfestigkeit. Die aus den Bauschingerschen Versuchen abgeleitete Thatsache der Einflusslosigkeit des Querschnittes auf die Spannungen E , σ_P , σ_S und σ_B wird also auch nur innerhalb beschränkter Grenzen richtig sein.

Ueber ähnliche in Charlottenburg ausgeführte Versuche berichtete ich schon in Absatz 103*d* (*L* 132). Bei diesen Versuchen an Stäben mit ringförmigen Eindrehungen oder Schraubengewinden konnten Festigkeitszunahmen bis zu 19% nachgewiesen werden.

9. Ueber die bei ZerreiBversuchen anzuwendenden Stabformen.

155. Wie in den vorausgehenden Abschnitten schon mehrfach erwähnt, hat die Erkenntniss, dass die Stabform nicht ohne Einfluss auf die Ergebnisse des ZerreiBversuches bleibt, schon bald nach der allgemeinen Einführung des ZerreiBversuches in das Materialprüfungswesen zur Festsetzung bestimmter Stabformen geführt. Diese Formen wurden zunächst in kleinen Kreisen gebraucht und entstanden an zahlreichen Stellen; sie waren dementsprechend mannigfaltig, so dass ein einwandfreier klarer Vergleich der an verschiedenen Stellen gewonnenen Versuchsergebnisse nicht möglich war. Die Eisenbahnverwaltungen, die grossen technischen Staatsbetriebe, die grossen, die Interessen der Materialerzeuger oder der Materialverbraucher vertretenden technischen Vereine suchten immer grössere Kreise auf die von ihnen gemachten Vorschläge zu vereinigen. Schliesslich traten die mehrfach schon genannten Konferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsverfahren in Deutschland und ähnliche Vereinigungen in andern Ländern zusammen, die versuchten, die Verhältnisse in den einzelnen Ländern und womöglich auch international zu regeln. Die Ingenieurvereine der verschiedenen Länder haben fast alle den lebhaftesten Antheil an diesen Fragen genommen, und neuerdings hat sich ein grosser Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik gebildet, der bereits über 1200 Mitglieder in 21 Ländern hat. Der Verband erstrebt die Vereinheitlichung und Förderung des gesammten Materialprüfungswesens.

156. Wie schon mehrfach angeführt, hat zur Zeit die meiste Verbreitung der Rundstab von 2,0 cm Durchmesser und 20 cm Messlänge. Dieser Stab hat auch in Deutschland sich gegenüber dem vorher wohl mehr verbreiteten Stabe von 2,5 cm [1 Quadratzoll englisch entsprechend] immer mehr Geltung verschafft, weil der stärkere Stab auch stärkere ZerreiB-